

METODOLOGIA DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

Plano de Controlo de Conformidade de Tectos Falsos

IGOR MANUEL LOPES MATEUS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

FEVEREIRO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

Aos meus Pais e Irmã

“Todo o trabalho tem em si mesmo a sua misteriosa recompensa.”

Lerberghe

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues, por todo o apoio e pelas valiosas indicações que me concedeu durante a elaboração da presente dissertação. A transmissão de conhecimentos, aliada à sua experiência e visão particular do tema, foram de grande contributo para atingir os objectivos propostos.

À Eng.^a Ana Borges, da empresa SOPSEC, pelos conhecimentos partilhados e pela disponibilidade na implementação dos conteúdos desenvolvidos no trabalho num cenário real de fiscalização de obra.

Ao Eng.º Rui Fernandes, da empresa DIVIMINHO, por todo o apoio técnico prestado e pelas visitas que proporcionou a obras em curso.

À empresa TECTEND, pela disponibilidade manifestada na partilha de conhecimentos e no fornecimento de informação sobre tectos tensos. Quero também agradecer pelo convite que me proporcionou a visita à BATIMAT 2009 - Le Salon International de la Construction.

Ao Luís, ao Renato, ao Sílvio e à Rita por toda a amizade, pelo apoio nas alturas de maior tensão e pelas alegrias nos momentos de distração.

Gostava ainda de deixar um agradecimento mais geral a todos os outros amigos e colegas, pelo companheirismo com que sempre me brindaram em todas as fases deste percurso académico, e que muitas boas recordações deixaram.

Finalmente, agradeço de forma especial à minha família. Pela sólida formação inculcada ao longo da minha vida e pela oportunidade de concretizar todos os meus objectivos, o meu mais sincero apreço.

RESUMO

As consequências do actual cenário de forte recessão económica reflectem-se em todo o conjunto das actividades económicas, provocando na Indústria da Construção efeitos especialmente graves.

Com o propósito de obter vantagem competitiva, as empresas de construção tendem a empenhar-se cada vez mais na aplicação de métodos de controlo e certificação que promovam uma garantia de qualidade no seu produto, procurando assim corresponder aos objectivos dos utilizadores finais.

No entanto, apesar de se verificar recentemente uma valorização da qualidade por parte dos diversos intervenientes no processo construtivo, observa-se na prática que os empreendimentos não cumprem frequentemente com as expectativas que todos procuram atingir. Ocorrem situações em que os produtos não são adequados ao uso para o qual foram projectados, não satisfazendo as exigências funcionais para as quais foram aplicados.

De forma a alcançar o nível desejado de qualidade num empreendimento de construção é essencial garantir a correspondência entre o que está definido em projecto e o executado em obra. Cabe então à Fiscalização, como entidade representante do Dono de Obra, criar mecanismos que lhe permitam estruturar as suas acções, tendo em vista uma eficiente verificação da conformidade dos trabalhos aliada a uma cobertura suficientemente abrangente dos trabalhos em curso.

Deste modo, perspectiva-se nesta dissertação o desenvolvimento de um Plano de Controlo de Conformidade de Tectos Falsos, que possibilite um acompanhamento das tarefas inerentes à recepção dos materiais utilizados em obra, à execução dos trabalhos e aos ensaios de desempenho. A opção de realizar um trabalho com estes contornos para o sistema construtivo enunciado, deve-se à percepção de que apesar da crescente utilização de tectos falsos na construção, carece-se ainda de estudos dedicado a este tema.

A materialização prática do mecanismo de apoio à fiscalização assenta na elaboração e posterior aplicação em obra de Fichas de Controlo de Conformidade (FCC). Estas sintetizam e organizam as verificações essenciais a atender em cada fase, nos domínios de mão-de-obra, equipamento, materiais e tecnologia. Revela-se também útil a criação de uma Ficha de Controlo e Correção de Não Conformidades (FCCNC), para registo e acompanhamento das acções de correcção, sempre que da aplicação das primeiras forem detectadas situações anómalas.

No final realiza-se uma análise ao desempenho das referidas fichas, enunciando-se os pontos que carecem de acções de melhoria, numa perspectiva de aperfeiçoamento e de aumento da eficácia das fichas.

PALAVRAS-CHAVE: Garantia de Qualidade, Fiscalização, Tectos Falsos, Rotinas de Inspeção, Controlo de Conformidade.

ABSTRACT

The current situation of intense economic recession reflected in the full range of economic activities, resulting in the Construction Industry particularly damaging effects.

In order to gain competitive advantage, construction companies tend to engage increasingly in the application of methods of control and certification to promote a guarantee of quality in their product, thus seeking to meet the demands of final users.

However, though there is actually a enhancement of the quality by the different entity involved in the construction process, it is observed in practice that enterprises often do not comply with the expectations that all of the characters seek to achieve. There are situations in which the building systems are not suitable for use for which they were designed, not fulfilling the functional requirements for which they were applied.

In order to achieve the desired level of quality in a building project is essential to ensure the correspondence between what defined in the project and executed on site. It is then up to the Supervision, an entity representing the Owner, to create mechanisms that enable to arrange their actions in according to the progress of construction, given an efficient conformity control of the tasks combined with a sufficiently broad coverage of work in course.

Thus, it is expected in this dissertation to develop a Plan of Conformity Control of Suspended Ceilings that will allow monitoring of the task involved in receiving the materials, works execution and performance tests. The option of create a work with these shape for the referred building system, due to the perception that the increasing use of suspended ceilings in the building still lacks studies related to this subject.

The practical realization of this mechanism based on the development and subsequent implementation of the Check-Lists. They synthesize and arrange the essential verifications to attend at each stage in the areas of human resources, equipment, materials and technology. It appears also useful to set up a Non Conformity Check-List for registration and monitoring of corrective action, due the detection of anomalies.

At the end performs an analysis for the performance of the Check-Lists, referring the points that need improvement actions, with a view to improving and increasing the effectiveness of the Check-Lists.

KEYWORDS: Quality Assurance, Construction Inspection, Suspended Ceilings, Routine Inspection, Check-Lists.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2. MOTIVAÇÃO	2
1.3. OBJECTIVOS E ÂMBITO DO TRABALHO	3
1.4. PROBLEMÁTICA DA GARANTIA DA QUALIDADE	4
1.4.1. CONSCIENCIALIZAÇÃO SOCIAL E CULTURAL	4
1.4.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO ECONÓMICA	7
1.4.3. ACÇÃO DA FISCALIZAÇÃO	8
1.5. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E ESTRUTURA DO TRABALHO	9

2. GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO	11
2.1. CONCEITO DE QUALIDADE	11
2.1.1. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE	11
2.1.2. ORIGEM E EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE QUALIDADE	12
2.2. MEIOS DE APOIO À GARANTIA DA QUALIDADE	13
2.2.1. SISTEMA PORTUGUÊS DE QUALIDADE	13
2.2.1.1. Metrologia	14
2.2.1.2. Normalização	14
2.2.1.3. Qualificação	15
2.2.1.3.1. Acreditação	15
2.2.1.3.2. Certificação	15
2.2.2. MARCAÇÃO CE	16
2.2.3. LNEC	18
2.2.3.1. Marca de Qualidade LNEC para Empreendimentos de Construção	18
2.2.3.2. Documentos de Homologação e Aplicação	20
2.2.4. NORMAS ISO	21
2.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO	24

2.4. AVALIAÇÃO E CONTROLO DA QUALIDADE	25
---	-----------

3. FISCALIZAÇÃO DE OBRAS 29

3.1. ENQUADRAMENTO DA FISCALIZAÇÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO 29

3.1.1. CONCEITO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	29
--	----

3.1.2. FASES E INTERVENIENTES DE UM EMPREENDIMENTO	29
--	----

3.1.3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	32
-----------------------------------	----

3.2. METODOLOGIA DE ACTUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO 34

3.2.1. ENGENHARIA DE SERVIÇOS	34
-------------------------------------	----

3.2.2. ÁREAS FUNCIONAIS.....	34
------------------------------	----

3.2.2.1. AF Conformidade.....	35
-------------------------------	----

3.2.2.2. AF Economia	36
----------------------------	----

3.2.2.3. AF Planeamento	36
-------------------------------	----

3.2.2.4. AF Informação	36
------------------------------	----

3.2.2.5. AF Licenciamento/ Contrato	37
---	----

3.2.2.6. AF Segurança/ Ambiente	37
---------------------------------------	----

3.2.2.7. AF Qualidade.....	38
----------------------------	----

3.2.3. COROLÁRIOS DA ACTUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO	38
---	----

3.3. ORGANIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE FISCALIZAÇÃO 39

4. CONHECIMENTO TECNOLÓGICO – TECTOS FALSOS 41

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 41

4.1.1. ENQUADRAMENTO TÉCNICO/ ARQUITECTÓNICO	41
--	----

4.1.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	43
--------------------------------------	----

4.1.3. ENQUADRAMENTO COMERCIAL	46
--------------------------------------	----

4.1.3.1. Caracterização do Sector	46
---	----

4.1.3.2. Estrutura do Mercado Nacional	46
--	----

4.2. SELECÇÃO DE UM TECTO FALSO..... 47

4.2.1. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS.....	47
-----------------------------------	----

4.2.1.1. Conforto Acústico	47
----------------------------------	----

4.2.1.2. Conforto Térmico.....	48
--------------------------------	----

4.2.1.3. Resistência ao Fogo.....	49
-----------------------------------	----

4.2.1.4. Reflectância	49
-----------------------------	----

4.2.1.5. Saúde e Higiene	50
4.2.1.6. Limpeza e Manutenção	50
4.2.1.7. Exigências Funcionais Consoante o Local	50
4.2.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	51
4.3. TECTOS SUSPENSOS NÃO REMOVÍVEIS	52
4.3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	52
4.3.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	55
4.3.2.1. Montagem da Estrutura.....	55
4.3.2.2. Fixação das Placas	57
4.3.2.3. Tratamento das Juntas e Barramento.....	58
4.4. TECTOS SUSPENSOS REMOVÍVEIS	59
4.4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS	59
4.4.2. VARIEDADE DE MATERIAIS.....	61
4.4.2.1. Fibra Mineral	61
4.4.2.2. Madeira e Derivados	61
4.4.2.3. Metal.....	62
4.4.2.4. Gesso Cartonado	63
4.4.2.5. PVC	63
4.4.3. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	63
4.4.3.1. Montagem da Estrutura.....	63
4.4.3.2. Colocação dos Painéis.....	65
4.5. TECTOS TENSOS.....	66
4.5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	66
4.5.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	67
4.5.2.1. Levantamento do Espaço.....	67
4.5.2.2. Montagem dos Perfis	68
4.5.2.3. Clipagem do Tecto Tenso	69
4.6. DESCARGA, ARMAZENAMENTO E ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS	70
4.6.1. TRANSPORTE E DESCARGA	70
4.6.2. ARMAZENAMENTO.....	71
4.6.3. ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS	71
4.7. REFERÊNCIAS TÉCNICAS	71

5. PLANO DE CONTROLO DE CONFORMIDADE DE TECTOS FALSOS	73
5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	73
5.2. PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DE TECTOS FALSOS	74
5.2.1. PREPARAÇÃO DE OBRA	74
5.2.2. RECEPÇÃO DE MATERIAIS	74
5.2.3. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	75
5.2.4. ENSAIOS DE DESEMPENHO	76
5.2.5. NÃO CONFORMIDADES	76
5.2.6. FLUXOGRAMAS DO PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	77
5.3. FICHAS DE CONTROLO DE CONFORMIDADE (FCC) E FICHAS DE CONTROLO E CORRECÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES (FCCNC)	79
5.3.1. OBJECTIVO DAS FCC E FCCNC	79
5.3.2. ORGANIZAÇÃO DAS FCC E FCCNC	80
5.3.3. ESTRUTURA DAS FCC	84
5.3.3.1. Campos de Enquadramento	85
5.3.3.2. Campo Objecto de Conformidade	87
5.3.3.3. Campos de Observações e Autenticação	89
5.3.4. ESTRUTURA DAS FCCNC	90
5.4. APLICAÇÃO DAS FCC EM OBRA	92
5.4.1. MODERNIZAÇÃO DA ESCOLA SECUNDÁRIA DO CERCO DO PORTO	92
5.4.2. EDIFÍCIO DO PARQUE	98
5.4.3. CONCLUSÕES ACERCA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS FCC	99
 6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	 101
6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES	101
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS DO TRABALHO	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1.1 – Artigo da Revista Proteste sobre a qualidade da construção	4
Fig.1.2 – Custos globais ao longo da vida útil de um edifício	5
Fig.1.3 – Estrutura do sector da construção em Portugal.....	8
Fig.2.1 – Evolução do conceito de Qualidade.....	13
Fig.2.2 – Organograma do Sistema Português da Qualidade	14
Fig.2.3 – Logótipo IPAC	15
Fig.2.4 – Marca Produto Certificado.....	15
Fig.2.5 – Exemplo de Marcação CE	17
Fig.2.6 – Relações e intervenientes da MQ/LNEC	19
Fig.2.7 – Ciclo de melhoria contínua.....	23
Fig.2.8 – Causas de falta de Qualidade	25
Fig.3.1 – Etapas de um empreendimento de construção	30
Fig.3.2 – Principais intervenientes no processo construtivo	31
Fig.3.3 – Áreas Funcionais da fiscalização	35
Fig.4.1 – Pormenor do tecto da Capela Sistina	41
Fig.4.2 – Classificação de Tectos	42
Fig.4.3 – Estrutura Ordinária	44
Fig.4.4 – Estrutura para tecto em masseira	44
Fig.4.5 – Tecto de Masseira.....	44
Fig.4.6 – Esteira Engradada.....	45
Fig.4.7 – Fasquiado em tecto.....	45
Fig.4.8 – Tecto suspenso acústico.....	48
Fig.4.9 – Tecto continuo em gesso cartonado	52
Fig.4.10 – Ficha técnica de placas de gesso cartonado	54
Fig.4.11 – Esquema de montagem de um tecto não removível	54
Fig.4.12 – Pormenor de montagem da estrutura	55
Fig.4.13 – Aplicação de perfis primários	56
Fig.4.14 – Aplicação de perfis secundários	56
Fig.4.15 – Exemplos de estruturas portantes	57
Fig.4.16 – Esquema de colocação das placas de gesso cartonado.....	57
Fig.4.17 – Aspecto após a colocação das placas de gesso cartonado	58

Fig.4.18 – Colocação de fita para juntas	59
Fig.4.19 – Tecto canópia	60
Fig.4.20 – Tecto removível de célula aberta e bandas	60
Fig.4.21 – Tecto removível em fibra mineral	61
Fig.4.22 – Tecto removível em madeira	62
Fig.4.23 – Tecto removível em celenit.....	62
Fig.4.24 – Tecto removível metálico.....	63
Fig.4.25 – Sistema A e sistema B para módulos de 600 x 600 (mm)	64
Fig.4.26 – Configuração oculta 600 x 600 (mm)	64
Fig.4.27 – Diferentes tipos de dispositivos de suspensão	65
Fig.4.28 – Encaixe de perfil secundário	65
Fig.4.29 – Tecto Tenso.....	66
Fig.4.30 – Esboço do levantamento do espaço	68
Fig.4.31 – Exemplos de perfis de fixação para tectos tensos	68
Fig.4.32 – Sequência de montagem do tecto tenso	69
Fig.4.33 – Canhão de calor	70
Fig.5.1 – Metodologia associada ao tratamento de Não Conformidades	77
Fig.5.2 – Fluxograma geral do processo de fiscalização de tectos falsos	78
Fig.5.3 – Procedimento de preparação das FCC.....	80
Fig.5.4 – Elementos para controlo de conformidade de tectos falsos	81
Fig.5.5 – Campo “Identificação” de uma FCC	85
Fig.5.6 – Campo “Documentos de Apoio” de uma FCC.....	86
Fig.5.7 – Campo “Solução Construtiva” de uma FCC de execução	86
Fig.5.8 – Campo “Quadro de Actos” de uma FCC de execução.....	87
Fig.5.9 – Sub-campos “Mão de obra” e “Equipamento” de uma FCC de recepção e armazenamento	89
Fig.5.10 – Secção “Elementos de obra/ Observações” de uma FCC	89
Fig.5.11 – Secção “Autenticação” de uma FCC	90
Fig.5.12 – Campo “Identificação” de uma FCCNC.....	90
Fig.5.13 – Secção “Descrição” de uma FCCNC.....	91
Fig.5.14 – Secções “Acção Correctiva” e “Verificação da Correção” de uma FCCNC	91
Fig.5.15 – Localização da obra	92
Fig.5.16 – Vista exterior do edifício A 11	92
Fig.5.17 – Estrutura de suspensão.....	92

Fig.5.18 – Aspecto do tecto após fixação das placas	92
Fig.5.19 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (primeira página)	93
Fig.5.20 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (terceira página)	94
Fig.5.21 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (quarta página)	95
Fig.5.22 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (quinta página)	96
Fig.5.23 – FCC RC_PGC (excerto da segunda e terceira páginas)	97
Fig.5.24 – Localização do empreendimento	98
Fig.5.25 – Vista exterior do empreendimento	98
Fig.5.26 – Colocação da estrutura de suspensão.....	98
Fig.5.27 – Fixação das placas.....	98
Fig.5.28 – Aspecto após tratamento de juntas.....	99
Fig.5.29 – Aspecto após barramento	99
Fig.5.30 – Aplicação de FCC em obra	100

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Output da Construção – taxa de crescimento real (%)	7
Quadro 2.1 – Evolução da implementação das normas ISO 9001:2000.....	23
Quadro 4.1 – Exigências Funcionais consoante o local	51
Quadro 4.2 – Placas de gesso cartonado	53
Quadro 4.3 – Diferentes tipos de estrutura	60
Quadro 5.1 – Resumo das FCC e FCCNC elaboradas	83
Quadro 5.2 – Significado da legenda da FCC	88

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

AF – Áreas Funcionais

APCER – Associação Portuguesa de Certificação

CERTIF – Associação para Certificação de Produtos

DA – Documento de Aplicação

DH – Documento de Homologação

DL – Decreto-Lei

DPC – Directiva de Produtos de Construção

DTU – Documents Techniques Unifiés

EEE – Espaço Económico Europeu

EN – Norma Europeia

FCC – Ficha de Controlo de Conformidade

FCCNC – Ficha de Controlo e Correção das Não Conformidades

GGQ – Gestor Geral da Qualidade

GQT – Gestão da Qualidade Total

IPAC – Instituto Português de Acreditação

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – Organização Internacional de Normalização

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MPC – Marca Produto Certificado

MQ/LNEC – Marca de Qualidade LNEC

NP – Norma Portuguesa

PGGQ – Plano Geral de Garantia de Qualidade

PVC – Policloreto de Vinila

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RRAE – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios

SGQ – Sistemas de Gestão da Qualidade

SPQ – Sistema Português da Qualidade

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A actual situação da conjuntura económica tem como um dos seus principais efeitos uma forte concorrência empresarial na generalidade dos sectores da actividade económica. Com o propósito de obter vantagem competitiva, as indústrias tendem a empenhar-se cada vez mais na aplicação de sistemas que suscitem uma garantia de qualidade no seu produto, correspondendo aos objectivos dos consumidores ou utilizadores finais.

O mesmo é válido para a indústria da construção civil, no entanto este sector apresenta algumas particularidades, tornando a tarefa de “procura” de qualidade um desafio complexo. Independentemente do tipo de obra, actuam num empreendimento um elevado número de intervenientes (dono de obra, projectista, empreiteiros, fiscalização, etc.), apresentando diferentes interesses e expectativas, por vezes antagónicas. A juntar a isto, há também que notar a grande diversidade de materiais, componentes e tecnologias existentes em cada empreendimento, assim como a multiplicidade de regulamentos e exigências a cumprir [1].

O dono de obra, sendo a principal entidade ligada ao investimento, deve ter a preocupação de desenvolver nos diversos níveis do processo construtivo (projecto, execução e materiais), métodos que permitam alcançar um “produto final” com qualidade. Assim, deve ser observado um cumprimento dos prazos estabelecidos, dentro dos custos previstos e respondendo às exigências técnicas para as condições de uso previsto [2].

Cabe então à fiscalização, como entidade representante do dono de obra, criar procedimentos que lhe permitam um efectivo controlo da qualidade dos projectos e da execução das obras garantindo a qualidade final do empreendimento.

O papel da fiscalização de obras públicas, consagrado no Decreto-Lei (DL) nº 59/99 [3], recentemente revogado pelo DL nº 18/2008 [4], estipula que esta entidade vigie e verifique o exacto cumprimento por parte do empreiteiro dos requisitos contratualmente estabelecidos pelo dono de obra.

Na realidade, a fiscalização têm vindo a divergir desta posição de vigia e inspecção, assumindo cada vez mais um papel central e abrangente no processo construtivo, favorecendo a comunicação e articulação entre os diversos intervenientes.

Deste modo, a actuação da fiscalização não se deve cingir apenas ao controlo das tarefas e materiais a aplicar em obra. Deve assumir funções de conformidade, gestão financeira na óptica do dono de obra, controlo de tempos de execução, ou mesmo ter um papel activo na revisão do projecto, podendo

estender o seu período de intervenção desde a fase final de concepção até ao final do período de garantia.

Neste contexto devem ser desenvolvidas metodologias adequadas que possibilitem verificar a conformidade entre o definido em projecto e o executado na obra. É com este propósito, que se desenvolve um Plano de Controlo de Conformidade, na forma de fichas de verificação e controlo, para cada uma das actividades a executar em obra, que são no fundo, mecanismos de apoio que permitem otimizar o desempenho da fiscalização de obras na fase de construção.

1.2. MOTIVAÇÃO

A motivação que está na origem da realização de um trabalho deste contornos, passa em primeiro plano por um gosto pessoal do autor pela temática da fiscalização e coordenação de obras, tendo a consciência da importância destas funções na implementação de políticas de qualidade na área da Engenharia Civil e das vantagens que se poderão retirar dessa situação. O tema da fiscalização é dado a conhecer aos alunos de 5º ano na disciplina de Fiscalização de Obras, da opção de Construções Cíveis.

No caso específico deste trabalho optou-se pela realização de um Plano de Controlo de Conformidade, relativo ao elemento construtivo Tectos Falsos. Esta decisão teve em consideração a crescente utilização destes sistemas na construção de edifícios, existindo cada vez maior variedade, maior flexibilidade e melhor qualidade.

O uso de tectos falsos está difundido em praticamente todos os tipos de espaços, quer sejam comerciais, residenciais ou de serviços. Esta situação deve-se à sua capacidade de resposta e adaptação às necessidades de cada espaço, quer em termos estéticos quer em termos técnicos e funcionais. A estas características aliam-se a leveza, facilidade e rapidez de aplicação, bem como uma boa durabilidade, tornando os tectos falsos um sistema muito competitivo em termos económicos.

Actualmente, existem diversas questões específicas que requerem soluções elaboradas, algumas salas tornam-se muito ruidosas mesmo com poucas pessoas, ou são demasiado quentes, entre inúmeras situações. Nestes casos os tectos falsos não assumem apenas uma mera função decorativa, afiguram-se como a melhor opção para correcções acústicas e/ ou térmicas, assim como para resposta a outras exigências funcionais.

Apesar de se verificar no mercado um grande oferta de empresas e produtos nesta área, existem ainda poucos estudos dedicados exclusivamente acerca deste sistema construtivo. Na verdade, a informação disponível baseia-se sobretudo nos dados fornecidos pelos próprios fabricantes, tornando por vezes mais difícil o processo de selecção de um tecto falso.

Outro factor que reforça a motivação para a realização de um trabalho com estes contornos, é o facto de não se tratar apenas de um trabalho de investigação científica, mas também um documento com cariz de aplicabilidade prática, que se espera poder auxiliar de forma válida os diversos intervenientes na execução de tectos falsos em obra.

1.3. OBJECTIVOS E ÂMBITO DO TRABALHO

Torna-se algo complexo implementar os conceitos gerais de garantia de qualidade em obra sem o apoio de uma metodologia sistemática que acompanhe todo o processo construtivo e que seja adaptada às várias etapas de controlo de conformidade. Deste modo, perspectiva-se neste estudo a produção de um plano eficaz de controlo de conformidade, que permita objectivar o processo de gestão e avaliação da qualidade.

Assim no conjunto de sistemas construtivos que constituem um edifício, achou-se interessante e pelas razões já apontadas o desenvolvimento de uma metodologia adaptada ao sistema construtivo dos tectos falsos. Este plano, sobre a forma de fichas deve definir práticas, sempre que possível simples e claras, servindo como um auxílio e guia às equipas de fiscalização.

Aquando da realização das fichas, deve ser tida em conta a necessidade de garantir facilidade e relativa rapidez na sua aplicação prática. Além desses cuidados, as fichas devem contemplar as situações que mais frequentemente estão na origem da falta de qualidade nos tectos falsos. Esta avaliação revela-se essencial pois permite uma melhoria de qualidade entre as suas sucessivas aplicações, ou entre diferentes empreendimentos.

Assim, pretende-se realizar para cada solução de tectos falsos, Fichas de Controlo de Conformidade, associadas às diferentes fases do processo construtivo:

- Recepção de materiais;
- Execução de soluções;
- Ensaios de desempenho.

Como complemento serão também elaboradas Fichas de Controlo e Correção de Não Conformidades, permitindo registar as falhas ocorridas no decorrer do processo construtivo.

Numa fase posterior do estudo, prevê-se a aplicação das fichas desenvolvidas em situações práticas, em ambiente de obra, possibilitando uma avaliação do seu desempenho e do seu propósito numa situação real de acção de fiscalização.

No desenvolvimento do plano de controlo de conformidade é fundamental realizar uma vasta recolha de informações técnicas acerca do referido sistema construtivo. Serão identificadas entre outras, as soluções existentes no mercado, os materiais e acessórios empregues, as técnicas de aplicação e montagem, as especificidades de cada tipo de produto, assim como as principais referências normativas. No entanto este trabalho não pretende ser um manual sobre tectos falsos, para tal seria necessário uma pesquisa profunda e um grande conhecimento, teórico e prático, acerca desta matéria.

Outro objectivo a conceber neste trabalho passa por obter uma visão geral do mercado dos tectos falsos no sector da construção, dispondo de informações das principais marcas, fabricantes, revendedores e aplicadores em Portugal.

Associado a estes objectivos específicos, à que referir o intuito principal desta dissertação, que passa por um aprofundamento sobre as metodologias de garantia de conformidade usadas pela entidade da fiscalização em contexto de obra, enquadrando esta temática na situação portuguesa.

1.4. PROBLEMÁTICA DA GARANTIA DA QUALIDADE

1.4.1. CONSCIENCIALIZAÇÃO SOCIAL E CULTURAL

A problemática da garantia da qualidade na construção de edifícios é actualmente um dos assuntos mais analisados e discutidos na Indústria da Construção, sendo alvo de inúmeros estudos e investigações por parte de profissionais deste sector. Na verdade, esta problemática vai muito além de uma mera questão teórica, já que afecta directamente os vários intervenientes no processo construtivo, em especial o utente que adquire o respectivo imóvel. Como tal, tem-se observado por parte dos consumidores e das entidades que os representam, uma crescente preocupação pela qualidade, sendo cada vez mais comuns notícias e artigos, como o que se apresenta na figura 1.1.

Habitação em Portugal: casas novas com muitos defeitos

28.09.2004

Revista Pro Teste

A DECO/PRO TESTE inspeccionou 34 casas ainda dentro do período de garantia de 5 anos e descobriu muitos defeitos de construção (...). Para avaliar a qualidade de construção, em Junho último, a DECO/PRO TESTE inspeccionou vários apartamentos na grande Lisboa e grande Porto. A avaliação incidiu sobre três áreas, onde se fizeram várias inspecções visuais: zona envolvente, edifício e habitação.

Ao nível da habitação, detectaram-se problemas em 23 casas. “Muitos defeitos resultam de erros de construção e estão à vista. As casas estão equipadas com bons materiais, mas mal aplicados”, nenhuma divisão da casa ficou isenta de problemas.

Dos 34 apartamentos inspeccionados pela DECO/PRO TESTE, apenas 2 estavam isentos de defeitos graves. Para alterar este cenário, o Governo, através do Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário, e as câmaras municipais têm de assegurar que as casas são bem construídas e seguras. É preciso acabar com a falta de qualidade de muita construção.

Em Portugal, ninguém está livre de comprar gato por lebre, mesmo quando o negócio é uma casa nova. Só em 2003, a DECO/PRO TESTE recebeu cerca de 2500 reclamações. “Convencer depois o construtor a reparar os defeitos de construção é um pesadelo que pode acabar em tribunal, mesmo quando a casa ainda está dentro do período de garantia”, critica a PRO TESTE (...). Tal como já acontece noutros países europeus, uma boa solução para este sector poderia ser impor como obrigatória a certificação de construção e um seguro contra defeitos.

A DECO/PRO TESTE lança ainda um último apelo. “As empresas construtoras têm de apostar mais na formação do seu pessoal e no controlo de qualidade: muito dos defeitos detectados resultam de uma flagrante falta de rigor e profissionalismo”. Tudo para que a canção volte a fazer sentido: “As saudades que eu já tinha da minha alegre casinha”.

Fig.1.1 – Artigo da Revista Proteste sobre a qualidade da construção [5]

De facto, quando um habitante decide fazer o investimento na compra da sua habitação, espera que a construção desta tenha respeitado padrões elevados de qualidade, traduzidos pela durabilidade, acessibilidade, habitabilidade, conforto e segurança. É necessário demonstrar aos consumidores que os

profissionais da construção são capazes de fornecer produtos e serviços garantindo melhores relações qualidade/ benefício.

Apesar da preocupação dos vários intervenientes no processo construtivo se centrar cada vez mais na qualidade, o que se verifica na prática é que as habitações não cumprem frequentemente as expectativas que todos procuram alcançar. Muitas vezes os produtos não são adequados ao uso para o qual foram projectados, não cumprindo com objectivos para os quais foram criados.

Assim, verifica-se correntemente a existência de falta de qualidade nos edifícios demonstrada pela manifestação precoce de patologias na construção. Tais anomalias são regra geral o resultado de uma deficiente execução, que resulta de erros e omissões nos projectos. Esta situação prejudica gravemente a imagem de qualidade da habitação, manifestando-se em custos directos ou indirectos para os utentes, que vêem a funcionalidade e a segurança da sua habitação comprometida.

Nos últimos anos tem-se verificado por parte dos diversos intervenientes no processo construtivo a uma postura no sentido da valorização da qualidade, assistindo-se a um incremento dos métodos de controlo e certificação na fase de construção. O mesmo não se tem observado ao nível do projecto, ainda que se verifique que a qualidade global da construção dependa, em primeiro lugar da qualidade dos projectos. Tal falta de qualidade traduz-se, frequentemente, num incumprimento dos custos e prazos da construção, ou na falta de conformidade entre o projecto e as expectativas dos futuros utilizadores.

Apesar da qualidade do projecto se afigurar primordial para a redução dos custos ao longo da vida útil do edifício, a fase de concepção, projecto e fiscalização, representa apenas uma pequena parte, cerca de 5% dos custos totais envolvidos pela construção e exploração de um edifício, facto visível na figura 1.2. No entanto, torna-se indispensável efectuar uma revisão do projecto, de forma a detectar e corrigir erros e omissões, de modo a que não se propaguem à fase de construção diminuindo assim o risco de aparecimento de patologias [6].



Fig.1.2 – Custos globais ao longo da vida útil de um edifício [adaptado de 6]

Na elaboração de um projecto, uma das situações que mais ponderação deve exigir por parte do projectista é a escolha dos materiais a aplicar, confrontando-se desde logo com uma dualidade qualidade/custo. De facto, a extraordinária multiplicidade e diversidade dos materiais actualmente disponíveis para aplicações em Engenharia Civil têm vindo a colocar a projectistas, engenheiros, gestores, empreiteiros e até a donos de obra um problema de complexidade crescente: a selecção e as técnicas de aplicação e controlo de qualidade dos materiais [7].

Em primeiro lugar, deve ser realizada uma análise por parte do projectista, das várias vertentes de aplicação e das acções a que os materiais estarão sujeitos em cada espaço de intervenção, possibilitando uma melhoria da afinidade entre os diversos materiais. Assim, a selecção de materiais deve resultar de um processo interactivo entre os diversos intervenientes no intuito de evitar um dos erros mais frequentemente observados que passa pela sistematização na utilização de materiais.

Nesta perspectiva, torna-se relevante a criação de uma base de dados e guias de utilização dos materiais de construção, chamando a atenção para a sua nomenclatura técnica específica, propriedades típicas, métodos de processamento e critérios de selecção e normalização. Também a certificação de materiais de construção deve ser uma realidade, uma vez que constitui mais um passo na procura da utilização de materiais de qualidade [7].

Apesar de numa maneira geral se observar por parte dos consumidores uma tomada de consciência do factor qualidade como critério de selecção de edifícios, a qualidade continua sobretudo a ser associada à imagem exterior dos revestimentos, dos equipamentos e de sinais de diferenciação, relegando muitas vezes para segundo plano a qualidade das estruturas, as redes das instalações técnicas, os isolamentos térmicos e acústicos, a estanquicidade das impermeabilizações, os sistemas de ventilação, a segurança, etc. [8].

Este facto, leva correntemente a situações em que o cliente pensa que está a adquirir uma habitação de qualidade, o que pode não ser totalmente verdade. Neste aspecto, os promotores, conscientes das crescentes exigências do mercado, deverão passar a atribuir uma maior importância a outras componentes da construção, de forma a prevenir os custos decorrentes de reclamações numa fase posterior.

A garantia da qualidade numa habitação é algo complexo. Desde logo pelo número de intervenientes e correspondentes interesses envolvidos no projecto, construção e uso das habitações. Essas entidades têm objectivos finais diferentes, que podem levar ao aparecimento de conflitos. Apresentam-se de seguida alguns desses exemplos [9]:

- Utilizadores – conformidade com as expectativas, qualidade de vida, custo;
- Construtores – construção, custo, prazos;
- Arquitectos – projecto, aspectos estéticos;
- Engenheiros – projecto, construção, custo, conformidade;
- Promotores – negócio, custo;
- Bancos, Sociedades de Investimento – financiamento, custo;
- Imobiliárias – transacção, custo;
- Políticos – financiamento, aspectos sociais.

É necessário também ter em conta a evolução que se tem verificado no conceito de qualidade das habitações. A evolução técnica levou ao aumento dos padrões relativos ao aspecto estrutural e a uma atenção acrescida para outros aspectos, como o conforto que uma habitação pode proporcionar aos seus utilizadores, a versatilidade funcional dos espaços e o impacto ambiental.

A definição de padrões de qualidade na construção torna-se uma tarefa extremamente complexa, devido à sua natureza subjectiva. A avaliação da qualidade é a sua maior problemática, para tal é necessário ter em conta diversos factores, como por exemplo, o tipo de obra, o fim a que se destina, as exigências das populações, a regulamentação técnica que está sujeito, os níveis de conformidade e os orçamentos disponíveis.

1.4.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO ECONÓMICA

As consequências do actual cenário de forte recessão económica, de instabilidade nos mercados financeiros, de incerteza e de grande pessimismo reflectem-se em todo o conjunto das actividades económicas, provocando na Indústria da Construção efeitos especialmente gravosos. Desde logo, porque a Construção está relacionada directamente com os aspectos críticos da actual crise, como o crédito, a confiança e os preços [10].

À semelhança dos restantes países da União Europeia, em Portugal, o sector da construção assume uma enorme relevância na economia, quer em termos de Produto Interno Bruto (5,6%), quer em termos da taxa de emprego que assegura (11%), correspondendo a cerca de 560 mil trabalhadores que na maioria possuem um reduzido nível de qualificação. Para além deste indicadores significativos, são também reconhecidos os efeitos da Construção sobre um conjunto de sectores de actividade económica [10].

Os últimos dados divulgados pelo Euroconstruct [11], de Junho de 2009, vieram confirmar a situação crítica em que se encontra o mercado da Construção na Europa. Como se pode observar no quadro 1.1, a produção no sector deverá cair 7,5% em 2009 no conjunto dos 19 países que compõem esta rede, com as perspectivas relativamente a 2010 a apontarem para uma nova quebra da produção, embora mais ligeira, em torno de 1,0%. Só em 2011 se deverá observar uma recuperação moderada da actividade (1,6%).

Quadro 1.1 – Output da Construção – taxa de crescimento real (%) [adaptado de 11]

Taxa de Crescimento Real (%)	2005	2006	2007	2008(e)	2009(p)	2010(p)	2011(p)
Portugal	-3,9	-5,3	-0,4	-4,8	-10,0	-7,8	1,2
Euroconstruct 19	1,7	3,9	2,6	-3,1	-7,5	-1,0	1,6

Em Portugal, a situação é muito semelhante à da média dos países que fazem parte do Euroconstruct. Para este ano, o output da Construção deverá cair 10,0%, atingindo um dos piores resultados desde o início do actual ciclo de contracção. As perspectivas para 2010 não são muito melhores, embora o decréscimo esperado não seja tão acentuado como este ano. Uma ligeira recuperação está prevista para 2011.

A construção de edifícios que engloba o segmento residencial e não residencial (figura 1.3), deverá ser o mais penalizado, quer em 2009 quer em 2010. Esta realidade resulta da grande quebra de actividade na construção residencial observada nos últimos anos, reflexo da forte redução da procura de habitação provocada pela diminuição das condições financeiras das famílias e pela forte instabilidade que caracteriza a actual economia.

Por sua vez, o segmento das obras públicas deverá beneficiar do facto de alguns governos estarem a recorrer ao investimento em infra-estruturas como forma de evitar uma quebra mais pronunciada das suas economias, embora muitos estejam a enfrentar sérios problemas em termos de equilíbrio das suas contas públicas [12].



Fig.1.3 – Estrutura do sector da construção em Portugal [adaptado de 10]

Em síntese, para os próximos anos afiguram-se tempos difíceis e únicos, tanto para o País como para os seus diversos sectores económicos, em especial para a Indústria da Construção. É de facto, um quadro diferente daquele que se desenhava noutros tempos. Assim deverá existir por parte de todos os intervenientes, em especial por parte da fiscalização, um compromisso em cumprir com rigor as condições preestabelecidas para a execução de empreendimentos, tendo sempre em vista os objectivos para os quais foram concebidos.

1.4.3. ACÇÃO DA FISCALIZAÇÃO

Para a obtenção de um nível desejado de qualidade é necessário uma correcta adequação entre a obra e o projecto, sendo muito importante para tal a acção da fiscalização, promovendo desde logo a revisão do projecto de execução, transportando a experiência obtida na fase de obra para fases anteriores do processo produtivo, permitindo assim atemperar possíveis erros e falhas que possam originar falta de qualidade na construção.

No entanto, a entidade de fiscalização é vulgarmente associada apenas à fase de construção do empreendimento, sendo frequentemente entendida como alguém contratada pelo dono de obra apenas para verificar e inspeccionar o que está a ser feito pelos empreiteiros em obra, numa função de “policiamento”, sem qualquer aproveitamento técnico para a qualidade final do empreendimento. Esta conotação negativa coloca numa situação incómoda os profissionais que desempenham essa actividade.

Devido à posição privilegiada que apresenta na relação com os diversos intervenientes, a actuação da fiscalização deve ser cuidada, responsável, pedagógica e isenta. No entanto, é comum caracterizar o comportamento da fiscalização como autoritário e inflexível, tomando uma posição prepotente essencialmente no início da obra de forma a “marcar posição”.

Outro defeito usualmente apontado à entidade de fiscalização prende-se com a fraca qualificação dos seus técnicos. De facto, é frequente recorrer a profissionais recém formados, sem experiência nem conhecimentos adequados ao tipo de obra a fiscalizar. A falta de qualificação nos profissionais, deve-se em primeiro plano à formação nas universidades. Na realidade uma observação aos diversos cursos de Engenharia Civil em Portugal, permite verificar desde logo a ausência de disciplinas orientadas especificamente para a temática da fiscalização de obras e de qualidade na construção. Uma excepção é a que ocorre no curso ministrado na FEUP, em que no plano da opção de Construções Cíveis fazem parte as disciplinas de Fiscalização de Obras e Qualidade na Construção. Outra razão apontada para a

falta de conhecimentos técnicos prende-se com a reduzida existência de bibliografia específica a esta problemática, situação comprovada aquando da realização desta dissertação.

Além da formação inicial (escolar ou profissional), é fundamental que um técnico se submeta a uma formação contínua, permitindo-lhe estar a par da descoberta, evolução e utilização de novos materiais e processos de construção. Da mesma forma deve ter consciência dos novos desafios do sector e do progressivo alargamento do mercado, adaptando continuamente os procedimentos e técnicas de fiscalização às exigências dos trabalhos em causa.

Em relação aos procedimentos utilizados no acto de fiscalização, é comum observar-se disparidades nos procedimentos e nas formas de actuação consoante a entidade que está a realizar a fiscalização, tornando mais difícil a sua avaliação. Neste sentido deveriam ser desenvolvidas metodologias estandardizadas que possibilitassem a sua utilização uniforme em todas as empresas/ entidades de fiscalização promovendo uma garantia de qualidade.

No que se refere à acção da fiscalização em frente de obra, verifica-se com frequência, a situações de falta de comunicação entre o fiscal e as restantes partes envolvidas, resultando em informações desajustadas dos trabalhos realizados. A somar a esta dificuldade à que referir a falta de registos de fiscalização, confiando-se na memória e na própria intuição dos técnicos, arriscando-se desta forma a cometer erros. Neste sentido, seria boa prática dotar estes profissionais de tecnologias de informação móveis que lhes permitam registar electronicamente todos os acontecimentos, tornando mais eficiente a acção de fiscalização.

Outra característica que contribui para a imagem negativa da fiscalização passa pela lentidão na aprovação dos trabalhos e na apreciação de questões e dúvidas por parte do empreiteiro, muitas vezes devido à sua ausência ou indisponibilidade. É também corrente o atraso na execução e aprovação de inspecções e testes.

Em diversas situações é apontada à fiscalização a responsabilidade de garantia de qualidade, no entanto há que referir que não cabe directamente à fiscalização garantir a qualidade de um empreendimento. A qualidade de um empreendimento é definida aquando da concepção do projecto. Cabe então à fiscalização através de metodologias próprias, garantir conformidade entre o que está definido no projecto e o que é executado em obra pelo empreiteiro, assegurando desta forma o nível de qualidade requerido pelo dono de obra.

De referir, que não é intenção nestes parágrafos expor uma lista de defeitos da actuação da entidade de fiscalização, mas sim compreender qual a sua relação com a problemática da garantia da qualidade e nesse sentido perceber quais os aspectos em que esta poderá ser melhorada.

1.5. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E ESTRUTURA DO TRABALHO

O desenvolvimento deste estudo baseou-se inicialmente num processo de pesquisa e respectiva análise da bibliografia existente sobre as temáticas de fiscalização de obras, qualidade na construção e tectos falsos. A pesquisa bibliográfica acabou por decorrer de forma cíclica durante praticamente todo o período de elaboração deste trabalho. A maioria das publicações consultadas está citada na bibliografia.

No decorrer do trabalho foram contactadas várias empresas relacionadas com o fabrico, venda e aplicação de tectos falsos, o que permitiu uma extensa recolha de informação e uma percepção através da observação em obra, da tecnologia inerente à execução de tectos falsos na construção.

De forma a avaliar o desempenho das Fichas de Controlo de Conformidade realizadas, foram acompanhadas diversas obras, abrangendo o mais possível todos os tipos de tectos falsos descritos.

Realizou-se então um documento síntese com o objectivo de orientar e sistematizar os procedimentos da fiscalização, evidenciando os seus trabalhos, para controlo em obra da recepção de materiais e da aplicação de tectos falsos – Fichas de Controlo de Conformidade (FCC), assim como para controlo e correcção das não conformidades detectadas aquando da aplicação das anteriores – Fichas de Controlo e Correcção das Não Conformidades (FCCNC).

Em termos de distribuição dos conteúdos desenvolvidos, a dissertação está organizada em seis capítulos principais, dos quais se segue uma breve explicação.

No capítulo 1, intitulado “Introdução”, faz-se uma breve apresentação deste trabalho, procura-se expor a problemática em estudo e justificar a escolha do tema. Definem-se ainda os objectivos propostos e a metodologia utilizada para alcançar os resultados pretendidos. Expõe-se, ainda, um breve sumário da estrutura da tese.

O capítulo 2, intitulado “Garantia da Qualidade na Construção”, pretende dar uma perspectiva global da avaliação e controlo da qualidade na construção, analisando os sistemas e instrumentos de garantia de qualidade, enquadrando a problemática na situação portuguesa.

O capítulo 3, intitulado “Fiscalização de Obras”, procura descrever as metodologias utilizadas pela entidade da Fiscalização, contextualizando a sua importância enquanto prestadora de serviços, no vasto sector da construção civil. Enuncia-se também a organização de uma equipa de fiscalização, assim como as responsabilidades dos seus diferentes intervenientes.

O capítulo 4, intitulado “Conhecimento Tecnológico – Tectos Falsos”, procura mostrar a importância e os motivos da crescente utilização de tectos falsos na construção de edifícios. Apresentam-se as soluções existentes, expondo a tecnologia de execução e as exigências funcionais.

O capítulo 5, intitulado “Plano de Controlo de Conformidade de Tectos Falsos”, descreve a finalidade e a forma como é aplicada esta metodologia como um procedimento de inspecção e ensaios, destinados ao controlo de conformidade para a aplicação de tectos falsos. Além disso, demonstra-se a importância da aplicação das fichas de controlo de conformidade em obra como sendo uma oportunidade de experimentar e analisar a sua operacionalidade.

O capítulo 6, intitulado “Conclusões” é um capítulo onde se apresentam os resultados práticos da implementação da metodologia discutindo a sua utilidade e adequabilidade nas acções de fiscalização. Referem-se algumas dificuldades encontradas no decorrer do trabalho e perspectivas de desenvolvimentos futuros como complemento deste trabalho.

Em anexo, em virtude da sua extensão, são apresentadas apenas algumas das Fichas de Controlo de Conformidade e a Ficha de Controlo e Correcção das Não Conformidades produzidas no âmbito do trabalho realizado. As restantes podem ser consultadas no CD que acompanha esta dissertação.

2

GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

2.1. CONCEITO DE QUALIDADE

2.1.1. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE

O termo Qualidade é correntemente empregue em situações distintas como a qualidade de vida das pessoas, a qualidade da água que se bebe ou do ar que se respira, a qualidade do serviço prestado por uma determinada empresa, a qualidade de um produto no geral, etc. Como o conceito de qualidade tem diversas utilizações, o seu significado nem sempre é de definição clara e objectiva.

De facto, basta realizar uma ligeira pesquisa para encontrar a definição de qualidade em diversas referências bibliográficas, analisada em diferentes perspectivas. Enquanto que no dicionário, qualidade se define como “*aquilo que caracteriza uma pessoa ou coisa e que a distingue das outras*” [13], na perspectiva de uma operadora de linha telefónica, qualidade pode ser simplesmente “*nunca ter de pedir desculpa a um cliente*” [14].

No que diz respeito aos produtos e serviços, o conceito de qualidade encontra-se associada à *conformidade com as exigências dos clientes, à adequação ao uso, à aptidão para a finalidade ou à relação custo/benefício*. Ambas as definições relacionam a qualidade com a ideia de satisfação dos requisitos dos consumidores. Nesta linha de pensamento encontra-se a norma British Standard BS4478, que define qualidade como “*a totalidade das características de um produto ou serviço que se reflectem na sua capacidade de satisfazer exigências expressas ou implícitas (...)*”.

Entende-se por exigências expressas os requisitos especificados objectivamente pelo cliente, que não necessitam de constar em todos os produtos ou serviços desse tipo que sejam produzidos, enquanto que as exigências implícitas correspondem a requisitos associados a funções primárias que esses produtos ou serviços devem cumprir, de cariz óbvio ou subordinado à normalização [15].

A qualidade de um produto ou serviço pode ser entendida através de duas ópticas: a do produtor e a do cliente. Do ponto de vista do produtor, a qualidade é associada à concepção e produção de um produto que vá ao encontro das necessidades dos clientes. Já na óptica do consumidor, a qualidade está associada ao valor e à utilidade reconhecida ao produto, estando em certos casos também relacionada com o preço. Para os clientes a qualidade é um conceito multidimensional já que a avaliação de um produto não tem em conta apenas uma das suas características, mas várias.

Há autores que defendem a não existência de “*produtos de qualidade*”, mas antes “*produtos cuja qualidade especificada pelo seu produtor encontra aceitação por uma faixa de mercado que garante a viabilidade económica da empresa produtora*”. Desta forma, não é correcto afirmar que uma mansão

ou um palácio terá mais qualidade que uma moradia geminada, já que existem consumidores que procuram certas características numa habitação enquanto que outros as dispensam [15].

2.1.2. ORIGEM E EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE QUALIDADE

A procura de qualidade nos produtos e serviços não é uma preocupação nova. O que é sem dúvida mais recente é a forma como a qualidade passou a intervir na relação entre o produtor e o consumidor [16]. Desde sempre que os clientes tiveram a preocupação de inspecionar o nível de qualidade dos produtos que adquiriam. No entanto, numa fase inicial essa preocupação residia apenas na identificação de produtos defeituosos, num processo de inspecção onde era verificado a conformidade do produto final com as exigências, não obtendo desta forma qualidade no seu sentido intrínseco.

De seguida, com o crescimento da industrialização e respectiva produção em massa ocorre uma profunda alteração. A inspecção dos produtos passa a ser realizada não apenas no resultado final mas em diferentes estados do seu desenvolvimento, proporcionando maior garantia de conformidade com os requisitos específicos. Estava-se perante um estado de controlo da qualidade, usualmente realizado por amostragem com base em métodos estatísticos. Esta nova metodologia, implementada a partir da década de 30 traduz-se nas empresas pelo aparecimento de secções de controlo da qualidade, sendo constantemente desenvolvidos novos sistemas de qualidade.

A partir dos anos 50, evidencia-se uma crescente consciência da importância da garantia da qualidade e dos seus benefícios. Observa-se uma atitude ofensiva por parte das empresas, sendo a qualidade utilizada como “arma” concorrencial e diferenciadora dos produtos e serviços. “*A adequação do produto para o fim e vista*” e o “*fazer bem à primeira vez*”, tornam-se os princípios pelos quais as empresas se regem de forma a garantir a qualidade dos seus produtos e serviços [17].

Após esse período, o objectivo das empresas deixa de ser a mera garantia da qualidade dos seus produtos e serviços, passando a destacar a competitividade e a importância do papel do cliente em todo o processo. Estamos perante a filosofia da Gestão da Qualidade Total (GQT), baseada na concepção de sistemas de qualidade [16].

Deste modo, a qualidade passa a ser gerida e difundida em toda a empresa, sendo um sistema de gestão centrado nos indivíduos cuja finalidade é a satisfação do cliente, proporcionando uma abordagem global à actividade e um funcionamento transversal a todos os departamentos e colaboradores da empresa.

Ao alcançar este estágio de evolução, os especialistas da qualidade aperceberam-se que as normas e procedimentos se deveriam tornar mais flexíveis e abrangentes, de forma a facilitar às empresas a adopção de sistemas de qualidade para operar de uma forma mais competitiva nos mercados concorrenciais actuais [17]. É nesta linha de pensamento, que são criadas uma serie de normas vulgarmente designadas por Normas ISO 9000, às quais se irá fazer uma referência mais adiante no trabalho.

Actualmente, a garantia da qualidade é reconhecidamente encarada como um factor dinâmico essencial para a criação de produtividade, de competitividade e de progresso nas economias e nas sociedades, levando a um constante esforço na criação de novos métodos que permitam alcançar esse objectivo.

Na figura 2.1, podem-se observar os quatro estados de evolução que levaram ao moderno conceito de qualidade:

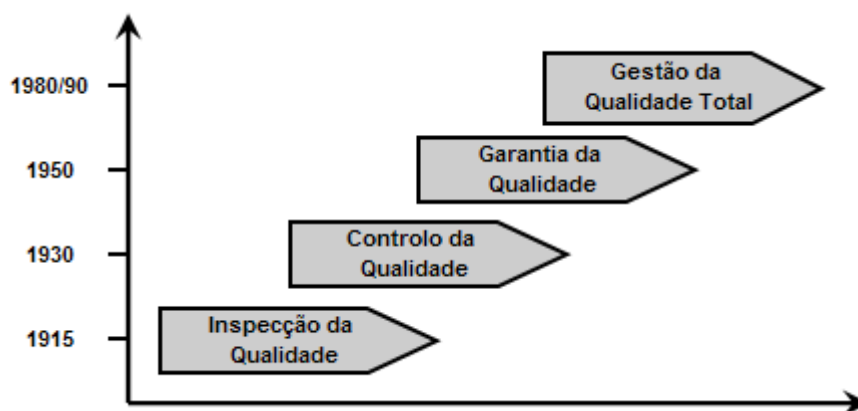


Fig.2.1 – Evolução do conceito de Qualidade [adaptado de 16]

No entanto, como refere Silva [17], a maioria destas etapas não tiveram correspondência na Indústria da Construção Civil. Praticamente só a partir dos anos 80, se começaram a adoptar e aplicar na Construção os conceitos e métodos desenvolvidos em outras indústrias no âmbito da qualidade. Este fenómeno está directamente relacionado com as particulares do sector. De facto, em consequência da sua diversidade, torna-se difícil envolver todos os intervenientes em processos de verificação e controlo da qualidade. Como tal, as acções com vista à implementação de um sistema da qualidade, resultam na maioria dos casos pela verificação do cumprimento de valores regulamentares.

2.2. MEIOS DE APOIO À GARANTIA DA QUALIDADE

2.2.1. SISTEMA PORTUGUÊS DE QUALIDADE [18]

A Indústria da Construção utiliza vários instrumentos e metodologias que servem de apoio à implementação da garantia da qualidade ao longo do processo construtivo, entre quais de referir: a legislação de base que engloba os regulamentos e as directivas comunitárias; a normalização, a qualificação e certificação de empresas de projecto, construção e fabrico de produtos/ componentes; a actividade de revisão de projectos; a homologação e certificação de sistemas e produtos da construção; a certificação de empreendimentos; a qualificação de técnicos e acreditação de laboratórios de ensaios.

Muita desta actividade encontra-se inserida no Sistema Português da Qualidade (SPQ). Este sistema, criado pelo DL n.º 234/93 de 2 de Julho e revisto pelo DL n.º 4/2002 de 4 de Janeiro, assume-se como uma estrutura de âmbito nacional, que engloba de forma integrada as entidades que associam esforços para a dinamização da qualidade em Portugal. O SPQ define-se como um sistema nacional, voluntário, credível e aberto, de aplicação geral mas não exclusivo. A sua não exclusividade deve-se à possibilidade de existirem outros organismos autónomos, que à semelhança do SPQ pretendam demonstrar a qualidade de sistemas, produtos e serviços.

A coordenação geral do SPQ está entregue a uma única entidade, o Instituto Português da Qualidade (IPQ). O IPQ é um instituto público, que segundo o DL n.º 142/2007 de 27 de Abril tem por missão entre outras funções, a gestão do Sistema Português da Qualidade e dos respectivos três subsistemas: Metrologia, Normalização e Qualificação (acreditação e certificação). A figura 2.2 representa o actual organograma do SPQ.



Fig.2.2 – Organograma do Sistema Português da Qualidade [adaptado de 15]

2.2.1.1. Metrologia

Por definição, metrologia é “a ciência que trata da medição das grandezas físicas, dos sistemas de unidades, dos instrumentos de medida e dos métodos e técnicas operatórias” [13].

O subsistema da metrologia, gerido pelo IPQ com a colaboração de laboratórios de metrologia acreditados, tem como objectivo a realização, manutenção e desenvolvimento dos padrões metroológicos nacionais para a garantia e a promoção do rigor das medições.

Os laboratórios de metrologia constituem os organismos que possibilitam o controlo metroológico dos instrumentos e equipamentos de medição bem como a definição dos padrões de calibração.

2.2.1.2. Normalização

A normalização consiste na elaboração, publicação e promoção do emprego das normas com vista à racionalização e simplificação de processos, componentes, produtos e serviços. Permite maior facilidade de entendimento e visa o estabelecimento de parâmetros a utilizar em acções de avaliação de conformidade.

As normas são documentos que referem e tornam do domínio público conhecimentos validados e métodos estabelecidos. As Normas Portuguesas (NP) são regra geral, elaboradas por comissões técnicas portuguesas de normalização, onde é assegurada a possibilidade de participação de todas as partes interessadas. As NP são em princípio voluntárias, salvo se existir um diploma legal que as torne de cumprimento obrigatório. Para além das normas nacionais específicas de cada país, existem ainda normas regionais, como as da Europa (normas Europeias harmonizadas EN) e normas internacionais (ISO).

O IPQ, como Organismo Nacional de Normalização (ONN), coordena a actividade normativa nacional com a colaboração de Organismos de Normalização Sectorial (ONS) (por exemplo o LNEC), reconhecidos para o efeito.

2.2.1.3. Qualificação

O subsistema de qualificação enquadra as actividades da acreditação, da certificação e outras de reconhecimento de competências e de avaliação da conformidade no âmbito do SPQ. A qualificação de produtos tem de uma forma geral carácter voluntário. Existem, no entanto excepções resultantes da aplicação de textos legislativos e regulamentares que tornam a sua certificação ou classificação obrigatória.

2.2.1.3.1. Acreditação

A acreditação consiste no reconhecimento técnico da competência, conferida aos organismos da normalização ou certificação sectorial, laboratórios de ensaio, laboratórios de metrologia e organismos de verificação e inspecção. Em Portugal, esta actividade é coordenada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), cujo logótipo se representa na figura 2.3.



Fig.2.3 – Logótipo IPAC [19]

O processo de acreditação é evidenciado através de um certificado que contém a descrição do âmbito da acreditação e dos documentos de referência que as entidades que efectuam calibrações, ensaios, certificações e inspecções, utilizam para a avaliação de conformidade. As entidades acreditadas podem ser reconhecidas pelo uso da Marca de Acreditação nos documentos relativos à actividade acreditada.

2.2.1.3.2. Certificação

A certificação aplica-se a produtos ou empresas e visa reconhecer por uma entidade acreditada, que estes estão em conformidade com os requisitos especificados.

A certificação de produtos é da competência da Associação para a Certificação de Produtos (CERTIF) de acordo com as metodologias para o efeito, sendo realizados os ensaios necessários em laboratórios de qualificação reconhecida. A comprovação da conformidade conduz à atribuição da Marca Nacional com as Normas para produtos certificados, correntemente designada Marca Produto Certificado (MPC).



Fig.2.4 – Marca Produto Certificado [20]

Quando colocada num produto, a MPC assegura a conformidade deste com a norma ou especificação técnica que lhe é aplicável, assegurando que o mesmo foi produzido por um fabricante que dispõe de um sistema de controlo da produção adequado. Esta marca pode dar acesso a marcas idênticas de outros países no caso de existirem acordos de reconhecimento mútuo ou se evidenciar equivalência de requisitos técnicos.

A primeira experiência nacional na atribuição da MPC foi no sector dos cimentos, sendo por isso um dos produtos com mais certificações. A lista de produtos certificados e respectivos fabricantes encontra-se disponibilizada no endereço electrónico da CERTIF [20].

No caso das empresas e profissionais, a certificação tem como objectivo garantir que um processo de produção de determinado produto ou serviço está em conformidade com as normas de requisitos de sistemas de qualidade da família ISO 9000. Este processo é totalmente voluntário podendo, dado o carácter generalista das normas de referência, candidatar-se qualquer entidade, independentemente do seu estatuto ou domínio de actividade.

Existem actualmente vários Organismos de Certificação de Sistemas de Qualidade devidamente acreditados pelo IPQ, alguns com uma grande contribuição no sector da construção civil, destacando-se os seguintes:

- Associação Portuguesa de Certificação – APCER;
- Societé Generale de Surveillance – SGS Portugal;
- Associação para a Qualificação e Certificação na Construção – CERTICON;
- Associação para a Certificação de Produtos – CERTIF.

Na indústria da construção é difícil quantificar e qualificar o fenómeno da certificação de sistemas de qualidade de empresas, dado que este sector abrange um grande número de sectores de actividade além do específico da construção: as indústrias extractivas, a fabricação de produtos, as actividades financeiras, as actividades imobiliárias e os serviços de engenharia.

É notória a importância que a certificação tem na acção da fiscalização. O conhecimento de que um produto foi elaborado por um fabricante com este tipo de controlo oferece garantia da veracidade das características que lhe são atribuídas. Este facto, revela-se fundamental para o controlo da conformidade de materiais, contribuindo directamente para a garantia da qualidade final da obra.

2.2.2. MARCAÇÃO CE [21]

Com objectivo de tornar o mercado interno europeu mais seguro e competitivo, foi necessário desenvolver uma nova abordagem em matéria de harmonização técnica e de utilização da normalização. Nesse sentido, a Comissão Europeia criou as Directivas da Nova Abordagem. Estas propunham-se a estabelecer as exigências essenciais dos produtos, visando basicamente a segurança, a saúde e a protecção do ambiente, remetendo para as especificações técnicas a definição dos requisitos a que devem satisfazer as características desses produtos.

O marco mais significativo dessa harmonização corresponde à Directiva Comunitária 89/106/CEE correntemente designada por Directiva dos Produtos de Construção (DPC) e transposta para a ordem jurídica nacional pelo DL n.º 113/93, alterado e republicado pelo DL n.º 4/2007 de 8 de Janeiro. Esta directiva foi concebida com o objectivo de eliminar as barreiras técnicas à livre circulação dos produtos de construção que circulam no Espaço Económico Europeu (EEE) e que se destinam a ser utilizados em obras de Engenharia Civil.

A DPC estabelece que para serem colocados no mercado, os produtos de construção devem estar aptos ao uso a que se destinam, devendo por isso apresentar características tais que as obras onde venham a ser incorporados satisfaçam as seguintes exigências essenciais:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança em caso de incêndio;
- Higiene, saúde e protecção do ambiente;
- Segurança na utilização;
- Protecção contra o ruído;
- Economia de energia e isolamento térmico.

Nesse sentido, foram implementados um conjunto de instrumentos dos quais se destacam: as normas europeias harmonizadas ou aprovações técnicas europeias; os organismos notificados e os organismos de aprovação; os sistemas de avaliação da conformidade e a marcação CE nos produtos.

De acordo com a DPC, a aposição da Marcação CE a um dado produto evidencia a conformidade com as especificações técnicas aplicáveis, comprovada através de procedimentos apropriados, conferindo-lhe presunção de aptidão ao uso, o que lhe permite circular livremente no espaço comunitário. Para além disso como a referida directiva é transposta para a legislação de cada país europeu, a Marcação CE passa a ser condição obrigatória para que os produtos possam ser comercializados e utilizados.

Os Estados Membros não podem restringir a comercialização e a colocação em serviço dos produtos que tenham aposta a Marcação CE, excepto no caso de existirem provas de não conformidade dos mesmos.

O fabricante, esteja ele sediado dentro ou fora da União Europeia, é o responsável pela conformidade do produto com as directrizes aplicáveis e pela afixação da Marcação CE. O responsável pela comercialização do produto pode, excepcionalmente, ter de assumir as responsabilidades do fabricante.

A Marcação CE deve ser aposta de forma visível, facilmente legível e inextinguível, no próprio produto, num rótulo nele fixado, na respectiva embalagem ou nos documentos comerciais de acompanhamento. Aplica-se esta certificação a produtos colocados pela primeira vez no mercado comunitário bem como a produtos usados e em segunda mão importados de países terceiros.



Fig.2.5 – Exemplo de Marcação CE [22]

Em paralelo com a Marcação CE podem ser apostas marcas nacionais ou outras, desde que não prejudiquem a visibilidade ou a legibilidade desta e não induzam em erro quanto ao seu significado e grafismo.

A Marcação CE assume uma importância cada vez maior nos produtos de construção civil. Estando o sector da construção em forte expansão no mercado estrangeiro, torna-se uma necessidade básica a

implementação de metodologias internas de controlo de qualidade com vista à obtenção da referida marcação.

Em termos da actuação da fiscalização, a existência de materiais com Marcação CE, à semelhança da certificação de produtos, é uma garantia de que os produtos a aplicar em obra foram produzidos de uma forma controlada. No entanto, é necessário ter em conta que a imposição da Marcação CE num material não significa que o mesmo cumpre todas as especificações técnicas necessárias, garante apenas a conformidade com as exigências a que o fabricante se propôs com vista à obtenção da referida Marcação CE. Como tal, a fiscalização deve consultar o boletim de declaração de conformidade associada à respectiva marcação, sendo que no caso do boletim não abranger todas as especificações necessárias, devem ser realizados ensaios com vista à aprovação do material.

2.2.3. LNEC

O LNEC foi criado em fins de 1946, pelo Ministro José Frederico Ulrich, ao fundir o Laboratório de Ensaio e Estudo de Materiais (anteriormente existente no Ministério das Obras Públicas) com o Centro de Estudos de Engenharia Civil [23].

A origem do LNEC surgiu numa época de grande instabilidade política, social e económica na Europa, causada pela devastação da 2ª Grande Guerra. Imperava uma necessidade de desenvolvimento tecnológico e de modernização que o LNEC ajudou a colmatar com os serviços prestados à sociedade. Desde então é considerado uma referência nacional e internacional em matéria de investigação e experimentação em diversas áreas da Engenharia Civil.

Destaca-se o esforço desenvolvido na área da qualidade na construção através de várias formas de actuação, entre as quais se destacam as seguintes [24]:

- Implementação de actividades de investigação, formação e divulgação técnica;
- Intervenção na preparação de legislação e regulamentos associados de normas técnicas;
- Certificação, homologação e verificação da conformidade de materiais, componentes, sistemas e processos de construção;
- Acções de consultadoria e apoio técnico;
- Realização de ensaios, inspecção e monitorização de obras e elementos da construção;
- Certificação de empreendimentos da construção com a marca de qualidade LNEC;
- Acreditação e qualificação de entidades de controlo técnico.

2.2.3.1. Marca de Qualidade LNEC para Empreendimentos de Construção [24] [25]

Face às implicações para o País do mercado interno europeu, tornou-se necessário, por parte do LNEC promover a prática de actividades de garantia da qualidade em empreendimentos de construção de forma integrada, eficiente e fiável. Nesse sentido, foi criada em 1990 através do DL n.º 310/90 de 1 de Outubro, a Marca de Qualidade LNEC (MQ/LNEC).

A MQ/LNEC tem carácter voluntário e é facultada aos empreendimentos de construção públicos ou privados para os quais, no início do processo construtivo, os respectivos donos de obra requeiram a sua concessão.

A concessão da MQ/LNEC visa os seguintes objectivos:

- A efectivação de um plano geral de garantia da qualidade tendo em vista o cumprimento das disposições contratuais, legais e regulamentares aplicáveis e das especificações técnicas, bem como a prática das boas regras da arte;
- Níveis acrescidos de satisfação em relação aos requisitos exigidos na legislação;
- A redução do risco de danos associados aos empreendimentos, nomeadamente devidos a anomalias no processo construtivo;
- Condições favoráveis à redução dos prémios de seguros de responsabilidade e de construção.

A certificação de empreendimentos de construção com a MQ/LNEC envolve a implementação de processos integrados de garantia da qualidade ao longo de todas as fases do respectivo empreendimento, desde a promoção e projecto até à execução e recepção final. Tais processos pressupõem, nomeadamente a elaboração de Planos Gerais de Garantia da Qualidade (PGGQ), bem como a constituição e funcionamento de Sistemas Globais de Controlo Técnico (SGCT) geridos por entidades devidamente habilitadas, qualificadas pelo LNEC como Gestores Gerais da Qualidade (GGQ).

No processo pela certificação do empreendimento com a MQ/LNEC, intervêm para além do LNEC como entidade outorgante da marca, o Dono de Obra que requer a concessão da marca e que beneficiará da sua atribuição e o Gestor Geral da Qualidade (GGQ) que assegura a gestão da qualidade no empreendimento. Entre estas entidades estabelecem-se relações contratuais, no âmbito da MQ/LNEC, que se podem ilustrar da seguinte forma:

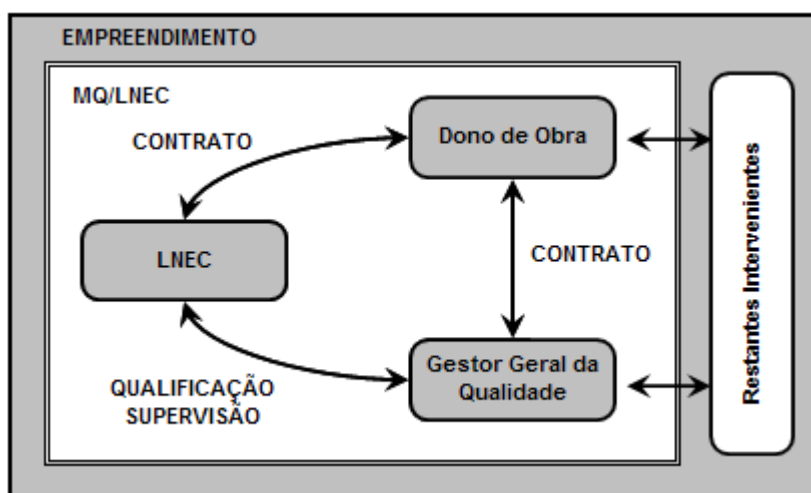


Fig.2.6 – Relações e intervenientes da MQ/LNEC [adaptado de 26]

Como se observa na figura 2.6, o dono de obra escolhe o GGQ para o seu empreendimento e celebra com ele um contrato de prestação de serviços. Decorrente deste contrato, o GGQ obriga-se a cumprir o disposto no DL n.º 310/90 e o Dono de Obra a fazer cumprir as orientações dadas pelo GGQ relativamente aos restantes intervenientes no processo. Esta relação termina com a emissão ou não da Declaração de Conformidade por parte do GGQ.

Além do cumprimento normativo legal e contratual, os GGQ devem assegurar ao longo de todas as fases do processo construtivo, a aplicação de tecnologias modernas, procedimentos otimizados e

regras de boa prática, bem como a conformidade de materiais, componentes e equipamentos a serem incorporados no empreendimento. É importante salientar que o perfil mais indicado para o exercício das funções referidas, será o de um técnico com bastante experiência que lhe permita actuar de forma adequada perante a garantia da qualidade.

Neste âmbito, uma das situações mais correntemente observadas nos empreendimentos de construção, é a de uma certa indefinição das funções entre a entidade da fiscalização e o GGQ. Com efeito, importa esclarecer que embora existam certos pontos em comum, os objectivos e procedimentos a seguir são diferenciados. Enquanto a fiscalização está mais ligada aos aspectos do controlo da qualidade na fase de execução através de planos de conformidade, o GGQ está relacionado com a garantia de qualidade do empreendimento, no seu âmbito mais global, sendo a autoridade máxima em questões de qualidade num empreendimento [27].

Além da elaboração do já referido PGGQ, é também da responsabilidade do GGQ a realização de relatórios periódicos e final, a emissão da declaração de conformidade e o registo de todas as evidências da garantia da qualidade da obra. Esse registo deverá ser o mais completo possível, contendo entre outros, documentos técnicos, certificados de empresas e de produtos, registos de ensaios e calibração de equipamentos.

As empresas que pretendam exercer a actividade de GGQ são objecto de um processo de qualificação, por parte do LNEC, sendo-lhes atribuída uma pontuação para as diversas classes e categorias de obras. Segundo a lista de GGQ do LNEC [28], encontram-se actualmente qualificadas 71 empresas do sector da construção, com vista ao exercício da actividade de Gestão da Qualidade.

2.2.3.2. Documentos de Homologação e Aplicação [29] [30]

As origens da homologação de produtos, sistemas ou processos de construção fundamentam-se no Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU) de 1951, que no seu artigo 17º condiciona a um parecer do LNEC a aplicação de novos materiais de construção, para os quais não existam especificações oficiais nem suficiente prática de utilização. No entanto, só a partir de 1963 começaram a ser emitir Documentos de Homologação (DH), prática que persiste até aos dias de hoje e que resultou na emissão de mais de 900 DH, cobrindo um leque variado de produtos e sistemas de construção.

Os estudos de homologação podem ser solicitados pelos fabricantes dos produtos ou sistemas, sejam eles produzidos no País ou no Estrangeiro. Após esse pedido, o LNEC prepara o plano de trabalhos, definindo igualmente o respectivo custo e prazo de execução.

Um DH de um produto ou sistema de construção inclui normalmente para além da decisão de homologação, uma descrição geral, a enumeração das características, o campo de aplicação, a apreciação (efectuada tendo em conta os resultados dos ensaios realizados e as observações decorrentes de visitas às instalações de fabrico, a obras em curso e a construções em uso), regras para os seus armazenamento, transporte e aplicação em obra, e as características e respectivas tolerâncias a avaliar no âmbito da realização de eventuais ensaios de recepção.

O período de validade de um DH é normalmente de três anos, findo o qual haverá lugar à revisão da homologação, caso o requerente manifeste interesse e sejam satisfatórios os resultados da reapreciação efectuada pelo LNEC, que inclui a realização de novos ensaios, a verificação das condições de fabrico e de aplicação, bem como a reavaliação da aptidão ao uso.

O LNEC concede também homologações com certificação. Neste caso, a produção dos materiais, produtos ou sistemas é submetida a controlo interno permanente da responsabilidade do fabricante. O LNEC por sua vez, realiza um controlo externo, que inclui a realização de visitas periódicas às instalações de fabrico para auditar as condições de produção e os resultados do controlo de qualidade do fabricante e para proceder à eventual recolha de amostras para posterior ensaio no LNEC.

Entretanto, com a publicação da Directiva dos Produtos da Construção (DPC), ocorreu uma alteração no campo de aplicação da homologação. Como referido anteriormente, esta directiva permite a aposição da Marcação CE aos produtos de construção que verifiquem sua conformidade com as especificações técnicas aplicáveis.

Assim, a homologação obrigatória do LNEC à luz do referido artigo 17º do RGEU deixa de poder aplicar-se aos produtos objecto da Marcação CE, não fazendo sentido que um determinado produto portador da referida marcação tivesse a sua utilização em Portugal condicionada pela obtenção de uma apreciação favorável do LNEC. Como resultado desta nova realidade foi publicado o DL n.º 50/2008, de 19 de Março, definindo o novo âmbito de aplicação da homologação do LNEC.

Perante este novo quadro, o LNEC decidiu passar a emitir um novo tipo de documento de apreciação técnica de produtos de construção, com carácter voluntário, que designou por Documento de Aplicação (DA). Esta nova medida, enquadra-se na política adoptada em muitos países europeus.

Os DA incluem os aspectos não contemplados nas especificações técnicas dos produtos que estão na base da Marcação CE, como por exemplo, as condições para a correcta aplicação em obra, as regras para uma adequada manutenção, as características que devam ser objecto de ensaios na recepção em obra, as tolerâncias a satisfazer e a consideração de eventuais especificidades nacionais. Desta forma, são fornecidas garantias adicionais aos diversos intervenientes na actividade de construção.

Neste momento, o Laboratório Nacional conta já com 17 Documentos de Aplicação.

2.2.4. NORMAS ISO

A ISO (Organização Mundial de Normalização) é uma entidade mundial de organismos nacionais de normalização composta actualmente por 162 países. Portugal está representado nesta organização pelo IPQ, classificado pela ISO como “member body”, o que significa que sendo o organismo mais representativo de normalização no nosso país, tem o direito de participar activamente em qualquer comissão técnica e comissão política da ISO [31].

Desde a sua fundação em 1947 na Suíça, a ISO conta com publicação de mais de 17 500 normas internacionais em diversos campos técnicos, excepto nos assuntos de normalização electrotécnica, onde colabora estreitamente com a Comissão Electrotécnica Internacional (IEC). Os projectos das Normas Internacionais são executados pelos comités técnicos da ISO, sendo posteriormente submetidos à aprovação dos organismos membros.

De entre a extensa lista de normas publicadas pela ISO, reveste-se de especial importância referir neste trabalho, a série de normas ISO 9000. Inicialmente publicadas em 1987, foram revistas em 1994 e posteriormente em 2000, encontrando-se neste momento num terceiro ciclo de melhoria.

As normas da família ISO 9000 a seguir descritas foram desenvolvidas para apoiar as organizações, de qualquer tipo e dimensão, na implementação e operação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) eficazes.

- ISO 9000:2005 [32] – descreve os fundamentos de SGQ e especifica a terminologia que lhes é aplicável;
- ISO 9001:2008 [33] – especifica os requisitos de um SGQ a utilizar sempre que uma organização tem necessidade de demonstrar a sua capacidade para fornecer produtos que satisfaçam tanto os requisitos dos seus clientes como dos regulamentos aplicáveis;
- ISO 9004:2000 [34] – fornece linhas de orientação que consideram tanto a eficácia com a eficiência de um SGQ. O objectivo desta norma é a melhoria do desempenho da organização e a satisfação dos seus clientes e das outras partes interessadas;
- ISO 19011:2002 [35] – dá orientação para a execução de auditorias a SGQ e a Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

Para além destas quatro normas, a família ISO 9000 conta também com uma extensa série de requisitos, orientações e outros documentos de suporte, que formam um conjunto coerente facilitando a compreensão mútua no comércio nacional e internacional.

É importante referir que as normas ISO 9000 não pretendem avaliar a qualidade intrínseca dos produtos. Mesmo assim, assegurar a qualidade do produto final deve ser o objectivo principal de qualquer empresa que implementa um SGQ de acordo com a ISO 9001.

A série de normas ISO 9000 define oito princípios básicos que podem ser adoptados pela gestão de topo de uma empresa para a melhoria do seu desempenho [32]:

- Focalização no Cliente – as organizações dependem dos seus clientes e consequentemente, convêm que compreendam as suas necessidades, actuais e futuras, satisfaçam os seus requisitos e se esforcem por exceder as suas expectativas;
- Liderança – os líderes estabelecem a finalidade e a orientação da organização. Convêm que criem e mantenham o ambiente interno que permita o pleno envolvimento das pessoas para se atingirem os objectivos da organização;
- Envolvimento das Pessoas – as pessoas, em todos os níveis, são a essência de uma organização e o seu pleno envolvimento permite que as suas aplicações sejam utilizadas em benefício da organização;
- Abordagem por Processos – um resultado desejado é atingido de forma mais eficiente quando as actividades e os recursos associados são geridos com um processo;
- Abordagem da Gestão como um Sistema – identificar, compreender e gerir processos interrelacionados como um sistema, contribui para que a organização atinja os seus objectivos com eficácia e eficiência;
- Melhoria Contínua – uma melhoria contínua do desempenho global de uma organização deverá ser um objectivo permanente desta;
- Abordagem à Tomada de Decisões Baseada em Factos – as decisões eficazes são baseadas na análise de dados e de informações;
- Relações Mutuamente Benéficas com Fornecedores – uma organização e os seus fornecedores são interdependentes e uma relação de benefício mútuo potencia a aptidão de ambas as partes para criar valor.

A integração com sucesso dos princípios de gestão atrás mencionados depende da implementação de um modelo de SGQ baseado em processos e pela aplicação de uma metodologia do tipo PDCA (“Plan-Do-Check-Act”/ Planear-Realizar-Verificar-Actuar). Esta estratégia de melhoria contínua, preconizada pela ISO 9001:2008 é apresentada na figura 2.7.

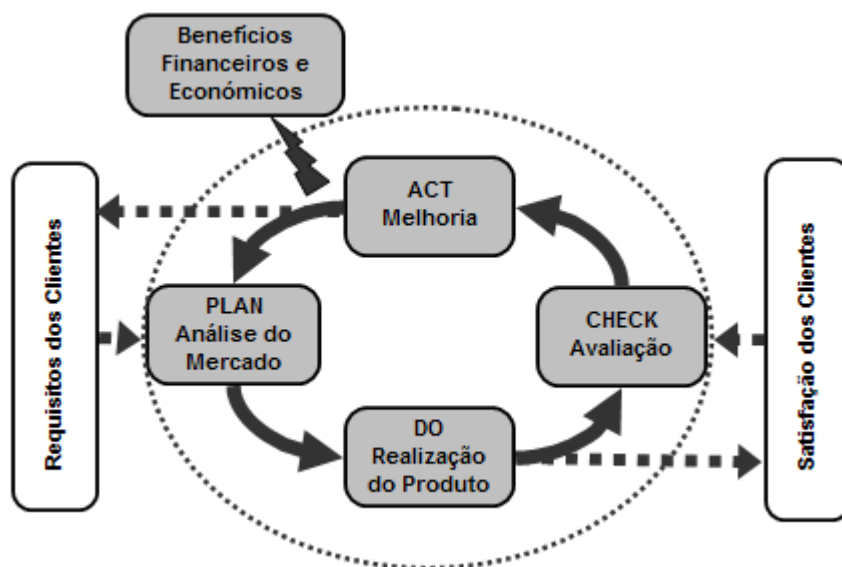


Fig.2.7 – Ciclo de melhoria contínua [adaptado de 33]

Esta abordagem permite à gestão de topo de uma organização avaliar os requisitos, planear as actividades, afectar os recursos adequados, implementar as acções de melhoria contínua e medir resultados tendo em vista a determinação da eficácia. Um SGQ transmite confiança à organização e aos seus clientes quanto à sua capacidade para fornecer produtos que cumpram de forma consistente os respectivos requisitos.

Presentemente, o conceito Qualidade assume particular importância no quotidiano das empresas. Partindo de uma questão de vantagem competitiva, torna-se evidente que uma empresa para assegurar a sua sobrevivência deve possuir a certificação de acordo com as normas ISO. A certificação passou a ser um requisito preponderante na contratação.

As últimas estatísticas da ISO [36], representadas no quadro 2.1, revelam que existem actualmente cerca de um milhão de organizações certificadas de acordo com a norma ISO 9001:2000 em todo o Mundo. Infelizmente, muitas dessas organizações estão apenas familiarizadas com os requisitos básicos da ISO 9001 e não aprofundam o conhecimento dos princípios de gestão da qualidade nos quais esta norma se baseia, nem investigam as potencialidades da informação disponível que permite implementar um SGQ eficaz e eficiente.

Quadro 2.1 – Evolução da implementação das normas ISO 9001:2000 [adaptado de 36]

Implantação da Norma ISO 9001	Dez-03	Dez-04	Dez-05	Dez-06	Dez-07
N.º de Certificados no Mundo	497.919	660.132	773.867	896.929	951.486
Crescimento Anual	330.795	162.213	113.735	123.062	54.557
N.º de Países	149	154	161	170	175
N.º de Certificados em Portugal	3.147	4.733	5.820	5.851	5.283

A análise do quadro anterior permite retirar algumas conclusões. A primeira observação refere-se ao crescimento assinalável do número de certificados emitidos, quase o dobro do verificado em 2003, revelando uma crescente percepção por parte das organizações nas vantagens da implantação de SGQ nos seus processos produtivos.

Conclui-se também que à medida que o número de certificados foi aumentando, os crescimentos anuais têm de forma geral, vindo a reduzir, o que pode significar que o grande “esforço” no sentido de melhoria da qualidade já foi realizado.

No mesmo estudo é possível observar a distribuição do número de certificados implantados nos vários países. Em Portugal, em oposição à tendência mundial, verifica-se uma diminuição de 2006 para 2007, o que revela que há muito a fazer no domínio da certificação de empresas. Mesmo atendendo à escala da nossa população e economia, a disparidade com os valores dos países europeus mais desenvolvidos é excessivamente acentuada.

Apesar da implementação de SGQ parecer intuitiva, com manifestas vantagens para a empresa e para o utilizar final, a realidade recente mostra que a mesma se tem revelado contida em empresas do sector da construção. Tal pode dever-se ao facto das normas ISO 9000 não terem aplicação específica para a construção, na medida em que os seus requisitos são genéricos e aplicáveis a todas as actividades.

Mesmo as empresas certificadas ao abrigo das normas da série ISO 9000 revelam falhas na transposição adequada das soluções de projecto para as execuções em obra, revelando que o processo de certificação é encarado apenas como “uma bandeira” e não como um verdadeiro instrumento de satisfação dos requisitos do cliente [37].

2.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

No ponto anterior foram referenciados diversos meios de apoio à garantia da qualidade, aplicáveis a diversas actividades e em especial ao sector da construção. Apesar desta abordagem teórica parecer ser evidente e de fácil aplicação, a realidade mostra que em algumas situações a transposição dos conceitos e métodos de trabalho para a indústria da construção, embora desejável, nem sempre se revela fácil, atendendo às especificidades deste sector.

A qualidade na construção deve ser encarada como um objectivo essencial que não deverá estar presente apenas ao nível do processo construtivo, mas também ao nível da gestão global do empreendimento e ao nível dos diversos intervenientes envolvidos (empresas de projecto, empresas construtoras, empresas fabricantes de materiais ou componentes).

A garantia da qualidade de todos os serviços associados ao empreendimento traduzir-se-á no desempenho e durabilidade do produto final. É necessário uma definição rigorosa das exigências na concepção do projecto e a sua transposição integral para a fase de execução.

Relativamente à fase de estudos e projectos, existem diversos trabalhos publicados que demonstram a importância desta fase no bom desenrolar de todo o processo construtivo do empreendimento. Um dos estudos realizados, representado na figura 2.8, atribui a deficiências de projecto, uma percentagem de cerca de 50% das situações de falta de qualidade, correspondentes ao aparecimento de patologias no edifício [38].

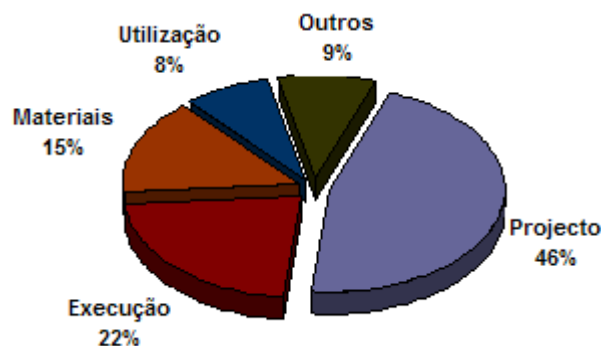


Fig.2.8 – Causas de falta de Qualidade [adaptado de 38]

A definição dos níveis de qualidade é de extrema importância, pois permite fazer uma quantificação e avaliação técnica precisas da qualidade pretendida e dos objectivos definidos para cada situação. Correntemente é no caderno de encargos, que se encontram expressas pela equipa de projecto de forma técnica e quantificável os níveis da qualidade exigidos pelo cliente.

De facto, apesar da reconhecida importância dos cadernos de encargos verifica-se que a sua elaboração é muitas vezes descuidada e inadequada para a obra em questão. Um projecto com algumas falhas, nomeadamente com falta de desenhos de pormenor e um caderno de encargos com cláusulas técnicas muito gerais ou com omissões, permite normalmente grande liberdade ao adjudicatário para contratualmente poder construir o que não será de melhor qualidade mas sim o que para ele acarreta menos custos [38].

Apesar da importância da identificação das principais razões da não qualidade em empreendimentos, não existem ainda muitos estudos relativos a este assunto, sendo necessário recorrer a estatísticas oriundas de outros países europeus. De referir no entanto um estudo realizado por Costa [39], onde desenvolveu uma metodologia para a melhoria da qualidade através da identificação de falhas e procedimentos na construção. A análise deste trabalho permite tomar consciência da necessidade de investir na formação profissional do pessoal, de elaborar procedimentos, seleccionar fornecedores e preparar planos de controlo com vista a uma melhoria da qualidade na construção.

2.4. AVALIAÇÃO E CONTROLO DA QUALIDADE

Ao contrário do controlo de prazos e de custos, que se afiguram passíveis de recuperação ao longo da obra através do estudo e correcção dos desvios detectados, o controlo da qualidade de execução não pode ser enquadrada em análises de desvios e sua posterior correcção para se alcançarem os objectivos pretendidos, porque a qualidade não é facilmente recuperável. Para tal é necessário proceder a trabalhos de reparação que podem agravar substancialmente os custos finais da obra.

Devido à importância que adquire, a avaliação da qualidade tornou-se objecto de estudo em vários países, nomeadamente em França através da criação do “Método Qualitel”, na Suíça através da criação do “Método SEL” e no Reino Unido com as recomendações NHBC. Estes métodos recorrem a uma metodologia multi-critério constituída por um método de análise do valor de utilização. Em Portugal, a utilização de avaliação da qualidade de projectos de edifícios é ainda reduzida, no entanto foram já desenvolvidos alguns trabalhos nesse sentido, como é o caso do estudo levado a cabo por Costa [38].

Como referido anteriormente, na execução de uma obra interagem diversos intervenientes, pelo que as metodologias de apoio ao controlo e avaliação da qualidade podem ser orientados sob diferentes perspectivas de actuação em obra, nomeadamente:

- Controlo da Produção – exercido por agentes ou mandatários da entidade produtora (empregado), envolvendo normalmente uma série de acções de verificação sobre grupos de tarefas ou pontos particularmente sensíveis. Realiza-se no interior da equipa de produção, efectuada por pessoal mais experiente, habitualmente denominados “encarregados de obra”;
- Controlo da Conformidade – exercido por entidades contratadas pelo consumidor (dono de obra), numa perspectiva exterior à produção. Tem o objectivo de garantir a conformidade da execução dos elementos construtivos, atendendo às especificações do caderno de encargos, às normas e regulamentação em vigor e às regras construtivas. É efectuada geralmente pela entidade da fiscalização.

O controlo de conformidade é então efectuado por iniciativa e escolha do dono de obra, sendo habitualmente realizado pela entidade responsável pelo “controlo técnico” da obra através da inspecção e da auditoria da produção, bem como através de ensaios especializados e operações de controlo ligadas aos trabalhos mais importantes. À medida que se realiza o acompanhamento da execução dos trabalhos, devem ser registados convenientemente os resultados, habitualmente em fichas de controlo. No nosso país, o que mais se adequa às funções de controlo técnico é a entidade contratada para a tarefa de “Coordenação e Fiscalização de Obra”.

A qualidade da execução traduz a fidelidade com que um produto está conforme as especificações do projecto. Abrantes [1] indica uma série de características que devem ser definidas para um controlo da qualidade de execução ao nível do processo construtivo:

- Sistemas de controlo – controlo interior (da responsabilidade do adjudicatário) e exterior (da responsabilidade do dono de obra);
- Natureza do controlo – controlo dimensional, controlo do aspecto, controlo topográfico, controlo das propriedades físicas e controlo das propriedades químicas;
- Tipos de controlo – controlo por medida, controlo por ensaio, controlo visual, controlo por comparação, controlo por exames não destrutivos, controlo por revisão crítica e controlo por auditoria;
- Modos de controlo – controlo unitário, controlo por percentagem e controlo estatístico ou por amostragem;
- Localização do controlo – controlo na fonte, controlo na recepção, controlo durante a execução e controlo final.

Relativamente aos tipos de controlo e à intensidade com que é exercido, há que notar que o controlo da qualidade de uma construção implica investimentos humanos, materiais e financeiros. Sempre que possível deve escolher-se o tipo de controlo em função das dificuldades em que se efectua, tendo em conta que quanto mais difíceis elas forem, mais simples deve ser o controlo da qualidade.

Não é realista controlar tudo, na prática verifica-se que um controlo completo por parte da fiscalização nunca é totalmente eficaz, por motivos ligados à rotina, à fadiga e até a uma relação de proximidade que se cria entre a fiscalização e os operários que executam as tarefas. A eficácia da fiscalização é o resultado da relação entre a intensidade da sua actuação e o nível de qualidade obtido.

Para que um controlo seja eficaz, é necessário definir cuidadosamente a frequência da sua realização, que deve ser suficiente para permitir validar os resultados do controlo e ser estabelecida tendo em

conta a importância da tarefa a realizar. O controlo deve ser efectuado nos momentos em que as condições de execução são as mais favoráveis e geradoras de maior eficácia.

A metodologia a implementar para apoio à fiscalização na fase construção, deve ser simples, de forma a poder ser integrada nas acções de gestão e controlo das construções, sem grandes dificuldades e sem que dê origem a modificações na forma como são executadas as tarefas, nomeadamente não deve acarretar um agravamento significativo dos custos global dos empreendimentos.

No entanto há que ter em conta, que os custos relacionados com a implementação de um metodologia de avaliação da conformidade, só podem ser objectivamente avaliados, se forem conhecidos os custos da não qualidade que se tiveram conseguido evitar com a sua aplicação.

A característica de simplicidade que a metodologia deve ter, tem em vista atender a certas dificuldades que se colocam no controlo da qualidade das obras, que é restringido por factores que o diferenciam significativamente dos controlos da qualidade correntes nas indústrias de produção contínua. Silva [17] enumera alguns desses factores:

- A duração e distribuição das tarefas – dada a distribuição no tempo e no espaço de muitas das tarefas da construção, torna-se difícil e questionável um controlo do tipo “em fim de processo”, sendo mais aceitável um controlo “em evolução”;
- As condições ambientais – quer as condições em que se desenvolve um estaleiro de obra, quer a variedade das condições atmosféricas, condicionam largamente as actividades e, inerentemente, a forma como devem ser feitos os controlos da qualidade;
- A baixa taxa de mecanização dos trabalhos – a larga maioria das actividades é desenvolvida por operários, distribuídos por “artes” mais ou menos especializados, pelo que uma parcela significativa dos custos de construção se destina à mão-de-obra. Um controlo interior de larga escala seria um controlo inoportuno em termos de custos, pela quantidade de trabalhos simultâneos e pela sua distribuição espacial na obra;
- As margens de erro – é reconhecido que na construção, se trabalha normalmente com margens de erro próprias, diferentes das habituais noutras indústrias (normalmente por compreenderem dimensões de peças e equipamentos mais reduzidas), mas que nem por isso simplificam os procedimentos de controlo, antes pelo contrario, tornam-se mais questionáveis, pela dimensão do erro admitido.

Em síntese, é justamente esta problemática que se verifica no controlo da qualidade, que está na base da metodologia de apoio à fiscalização que se irá desenvolver no Capítulo 5, podendo integrar alguns dos aspectos referidos.

3

FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

3.1. ENQUADRAMENTO DA FISCALIZAÇÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO

3.1.1. CONCEITO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

O conceito de Fiscalização de Obras tem vindo a sofrer uma evolução significativa associada ao progresso observado na construção. Na verdade o uso da terminologia “fiscalização” associada à construção deu-se quando os donos de obra sentiram a necessidade de contratar uma entidade que verificasse o que estava a ser executado pelos empreiteiros em obra. Inicialmente as funções da fiscalização eram sobretudo de vigia, assentando na detecção de não conformidades e na sua posterior rectificação.

Hoje a actividade do sector da construção é mais exigente. É necessário construir bem, respeitando os prazos, as normas de segurança, os orçamentos, o ambiente, coordenar devidamente todos os técnicos que colaboram no projecto, etc. [7]. A fiscalização tornou-se parte integrante na actividade dos gestores de empreendimento a quem cabe acompanhar e otimizar o projecto, fiscalizar, gerir custos, salvaguardar a segurança e a funcionalidade, certificar-se de que a qualidade não é descuidada, que o resultado final está em conformidade com o projecto inicial e que se cumprem os prazos estabelecidos.

Neste sentido, a fiscalização é actualmente entendida numa perspectiva mais global, havendo por isso autores que defendem a substituição do termo “Fiscalização de Obras” por “Gestão Técnica do Empreendimento”, na medida em que a evolução verificada conduziu a uma maior preocupação com a gestão da construção associada à qualidade da mesma [40].

3.1.2. FASES E INTERVENIENTES DE UM EMPREENDIMENTO

Entende-se por empreendimento o programa de investimento que tem por objecto a realização de uma ou mais obras de qualquer tipo, abordando todos os aspectos sociais, económicos, tecnológicos e administrativos nas diversas fases da sua vida [41].

Na vida de um empreendimento distinguem-se, usualmente, as fases de concepção, realização e exploração [41].

- A fase de concepção utiliza meios essencialmente intelectuais englobando estudos técnico-económicos como sejam, os estudos de viabilidade e a elaboração do projecto nas suas diversas fases de evolução;

- Na fase de execução procede-se à execução física das obras previstas no empreendimento com base nos estudos e planos estabelecidos na fase anterior, empregando-se meios essencialmente físicos e mecânicos (mão de obra, materiais e equipamentos);
- A última fase da vida de um empreendimento, exploração, considera a gestão das obras pós construção compreendendo, entre outras, as acções de conservação e renovação das estruturas físicas existentes.

A fiscalização exerce a sua actividade num empreendimento fundamentalmente na fase de execução. De facto, o êxito desta fase revela-se decisivo para a qualidade final do empreendimento. É durante a fase de execução de uma obra que se verifica a existência de um maior número de erros passíveis de serem evitados, muitas vezes resolvidos com uma simples clarificação por parte do projectista ou com uma determinada alteração previamente discutida entre os intervenientes.

No entanto, como se representa na figura 3.1, os serviços prestados pela fiscalização não se devem cingir apenas à fase de execução da obra, estendendo a sua actuação desde a fase final da concepção do projecto, até à fase de utilização do empreendimento.

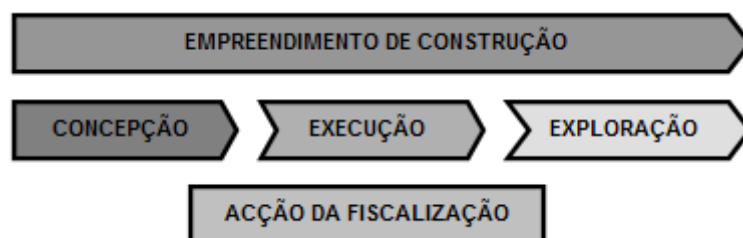


Fig.3.1 – Etapas de um empreendimento de construção [adaptado de 42]

De facto, ao associar-se ainda na fase de concepção, a fiscalização com a sua experiência e com o alargado conhecimento que possui do mercado da construção revela-se uma mais valia para o dono de obra. Além de realizar uma revisão de projecto, contribui na elaboração do processo de concurso e, posteriormente, no contrato de empreitada garantindo a minimização do risco de eventuais conflitos entre dono de obra e empreiteiro.

Na fase de execução a fiscalização deverá procurar apoiar o empreiteiro, induzindo-o a cumprir o estipulado em projecto, e auxiliar na obtenção de uma solução alternativa viável caso se verifique a necessidade de uma alteração imprevista. A actividade da fiscalização deverá ir além da conclusão da obra até à fase de utilização, acompanhando o encerramento de tarefas, prestando apoio ao cliente na fase inicial da garantia e ainda por questões éticas.

Acresce ainda que a contratação de uma equipa de fiscalização “liberta” o dono de obra para as suas actividades, sem que tenha que prescindir de uma representação técnica em obra capaz de controlar a execução dos trabalhos e garantir o relacionamento com o empreiteiro dentro dos parâmetros definidos na legislação em vigor.

É importante referir que os custos de um empreendimento são o resultado dos custos da construção propriamente dita, acrescidos dos custos de manutenção e exploração. Uma correcta coordenação e controlo da execução realizada pela equipa de fiscalização traduz-se numa minimização dos custos de construção e por via de um acréscimo da qualidade da obra, na minimização dos custos futuros de exploração.

Durante as fases de desenvolvimento de um empreendimento de construção, além da Fiscalização intervêm neste processo diversas entidades com objectivos e competências diferentes, destacando-se o Dono de Obra, o Empreiteiro e o Projectista. No entanto na actividade construtiva cooperam outros intervenientes, designadamente as entidades licenciadoras, municipais, de certificação, financiadoras e seguradoras, projectistas de diferentes especialidades, subempreiteiros, laboratórios, fornecedores, etc., que torna todo o processo construtivo mais complexo e delicado.

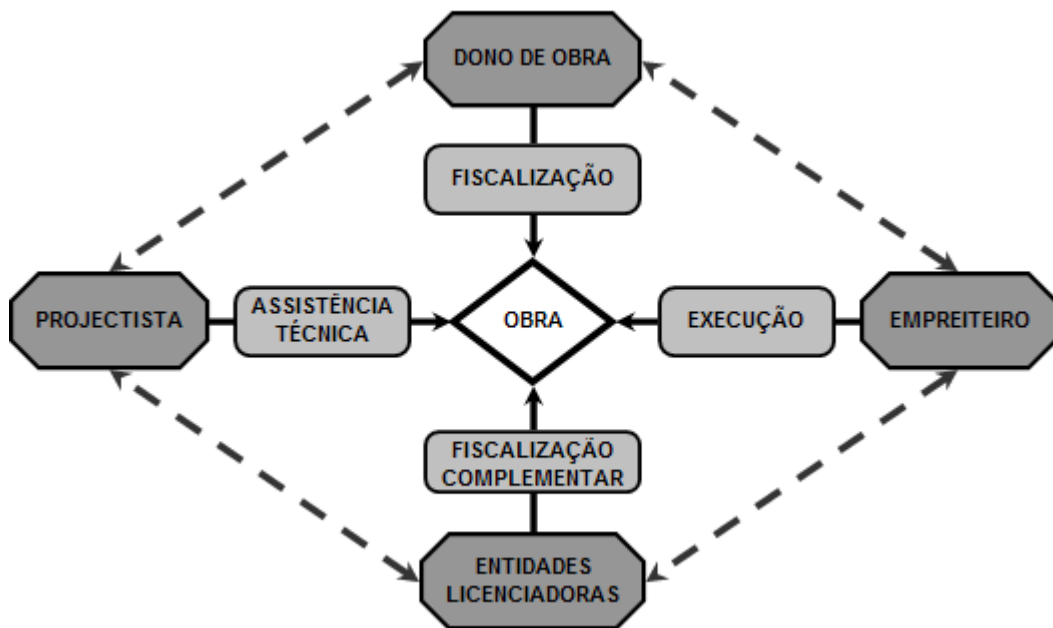


Fig.3.2 – Principais Intervenientes no processo construtivo [adaptado de 41]

O perfeito conhecimento das interligações entre os diversos intervenientes em cada fase do ciclo de desenvolvimento do empreendimento é fundamental para que a comunicação saia facilitada. Os papéis e as responsabilidades dos envolvidos também devem ser bem definidos e aqueles que foram designados para tomar decisões devem ser claramente identificados. De forma resumida são descritas de seguida as competências dos vários intervenientes [43]:

- Dono de Obra – assume a responsabilidade financeira pela concepção e realização da obra; define os objectivos a atingir; toma as decisões necessárias que a concepção, realização e futura exploração do empreendimento exigirem; discute e aceita as soluções propostas pelo projectista; obtêm os licenciamentos da Administração Pública; supervisiona e controla a actividade do construtor para verificar se a obra está a ser feita em conformidade com os requisitos a que deve obedecer a sua execução e deve manter a responsabilidade pela exploração do empreendimento;
- Projectista – deve corresponder aos objectivos do promotor, definindo as características funcionais, dimensionais e legais das componentes físicas do empreendimento. Deve procurar obter nos projectos o pormenor necessário à sua correcta construção, de forma a evitar desvios significativos entre o que concebeu e o que está a ser construído;

- Empreiteiro – compete-lhe construir tal como foi projectado, com respeito pelas regras da arte e sem vícios que excluam ou reduzam o seu valor ou a sua aptidão para os fins desejados pelo proprietário;
- Entidades Licenciadoras – cabe-lhes verificar o cumprimento dos Regulamentos Municipais e Nacionais, a existência e validade de licença de construção e fiscalizar tecnicamente as obras em curso.

Deve existir, por parte de todos os intervenientes, um compromisso em cumprir com rigor as condições preestabelecidas para a execução dos empreendimentos. Isto exige um significativo esforço de gestão que terá de ser efectuado, desde que o promotor decide avançar, até ao momento de entrega.

A fiscalização, pela posição privilegiada que tem no processo construtivo, deve realizar a “ponte” entre o dono de obra e os restantes intervenientes, promovendo uma comunicação eficaz de modo a otimizar a relação entre todos os intervenientes que deve ser clara e sem omissões. Embora a fiscalização actue como representante do dono de obra não deve atender apenas aos seus interesses, actuando de forma isenta e em correspondência ao enquadramento legal aplicável, sempre com vista à promoção da qualidade da obra.

3.1.3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O DL n.º 59/99 [3], Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas, embora represente uma visão um pouco desactualizada da fiscalização, é ainda uma referência no sector da construção. Os artigos 178.º a 184.º caracterizam a fiscalização e os seus agentes bem como os respectivos modos de actuação.

O artigo 180.º indica quais as funções da fiscalização no processo de construtivo, o qual se transcreve de seguida:

“À fiscalização incumbe vigiar e verificar o exacto cumprimento do projecto e suas alterações, do contrato, do caderno de encargos e do plano de trabalhos em vigor e, designadamente:

- a) Verificar a implantação da obra, de acordo com as referências necessárias fornecidas ao empreiteiro;*
- b) Verificar a exactidão ou o erro eventual das previsões do projecto, em especial, e com a colaboração do empreiteiro, no que respeita às condições do terreno;*
- c) Aprovar os materiais a aplicar;*
- d) Vigiar os processos de execução;*
- e) Verificar as características dimensionais da obra;*
- f) Verificar, em geral, o modo como são executados os trabalhos;*
- g) Verificar a observância dos prazos estabelecidos;*
- h) Proceder às medições necessárias e verificar o estado de adiantamento dos trabalhos;*
- i) Averiguar se foram infringidas quaisquer disposições do contrato e das leis e regulamentos aplicáveis;*
- j) Verificar se os trabalhos são executados pela ordem e com os meios estabelecidos no respectivo plano;*
- l) Comunicar ao empreiteiro as alterações introduzidas no plano de trabalhos pelo dono da obra e a aprovação as propostas pelo empreiteiro;*

m) Informar da necessidade ou conveniência do estabelecimento de novas serventias ou da modificação das previstas e da realização de quaisquer aquisições ou expropriações, pronunciar-se sobre todas as circunstâncias que, não havendo sido previstas no projecto, confirmando a terceiro direito a indemnização e informar das consequências contratuais e legais desses factos;

n) Resolver, quando forem da sua competência, ou submeter, com a sua informação, no caso contrário, à decisão do dono da obra todas as questões que surjam ou lhe sejam postas pelo empreiteiro e providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, segurança e qualidade da obra e facilidade das medições;

o) Transmitir ao empreiteiro as ordens do dono da obra e verificar o seu correcto cumprimento”.

O artigo 182º, que se reproduz também de seguida, descreve os modos de actuação da fiscalização:

“1 – Para realização das suas atribuições, a fiscalização dará ordens ao empreiteiro, far-lhe-á avisos e notificações, procederá às verificações e medições e praticará todos os demais actos necessários;

2 – Os actos referidos no número anterior só poderão provar-se, contra ou a favor do empreiteiro, mediante documento escrito;

3 – A fiscalização deverá processar-se sempre de modo a não perturbar o andamento normal dos trabalhos e sem diminuir a iniciativa e correlativa responsabilidade do empreiteiro.”

A leitura deste artigo permite facilmente perceber que o mesmo está desactualizado relativamente à actuação das equipas de fiscalização, centrando-se unicamente na actividade de inspecção, abstraindo da importância da adopção de procedimentos de carácter preventivo e de apoio técnico ao empreiteiro como medidas de garantia da qualidade em obra.

Refere-se também o DL nº 18/2008 [43], Código dos Contratos Públicos (CCP), que revê entre outros, o DL n.º 59/99 [3], com o intuito de proceder à modernização desta legislação e à transposição das directivas comunitárias aplicáveis, mantendo uma linha de continuidade, relativamente ao regime jurídico que este regula. Este diploma, introduz no seu artigo 344º a figura do “director de fiscalização de obra” em detrimento da antiga designação “fiscal de obra”.

A publicação da Portaria nº 232/2008 de 11 de Março [44], deu um novo impulso à importância da fiscalização, prevendo que a comunicação prévia de obras de construção deva ser instruída “*entre outros, com os termos de responsabilidade assinados pelo director de fiscalização de obra e pelo director de obra*”, independentemente da dimensão e complexidade técnica da obra.

Mais recentemente foi publicada a Lei nº 31/2009 [45] e a Portaria n.º 1379/2009 [46], revogando o DL n.º 73/73. A Lei nº 31/2009 aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projectos, pela fiscalização de obra e pela direcção de obra, estabelecendo os deveres que lhes são aplicáveis.

Relativamente à fiscalização, define no seu artigo 3º “Director de fiscalização de obra” como “*o técnico, habilitado nos termos da presente lei, a quem incumbe assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projecto de execução e, quando aplicável, o cumprimento das condições da licença ou da comunicação prévia, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, e ainda o desempenho das competências previstas no Código dos Contratos Públicos, em sede de obra pública*”.

3.2. METODOLOGIA DE ACTUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO

3.2.1. ENGENHARIA DE SERVIÇOS

A actividade de fiscalização enquadra-se no domínio da engenharia de serviços, cuja classificação abrange o sector da consultadoria e assessoria técnica. Como refere Calejo [42], “a *engenharia de serviços define-se como sendo todo o conjunto de metodologias destinadas a otimizar a relação entre entidades intervenientes numa prestação de serviços*”.

Numa prestação de serviços genérica existem três entidades, a que encomenda os serviços (adjudicatário), a que os executa (prestador) e a que deles usufrui (destinatário). Na actuação da fiscalização de obras consideram-se apenas duas entidades, já que na maioria dos casos o adjudicatário (dono de obra) é simultaneamente o destinatário da obra, exercendo a empresa de fiscalização o papel de prestador de serviços.

A entidade prestadora de serviços tem como competências a definição do articulado do serviço, a responsabilidade pelo cumprimento desse articulado, o controlo das vertentes económica e de prazos do serviço e a gestão de forma eficaz toda a informação que lhe está associada. Para cada uma destas vertentes, o prestador deverá apetrechar-se de todos os instrumentos que lhe permitam um correcto acompanhamento dos processos, traduzíveis em fluxogramas de procedimentos, organogramas de responsabilidades e mapas de controlo.

3.2.2. ÁREAS FUNCIONAIS [42]

Enquadrando a fiscalização como um processo de garantia de qualidade, evidencia-se a aplicação de sistemas e procedimentos com esta finalidade.

A subdivisão da prestação de serviços em áreas funcionais (AF) não é levada a cabo por todas as empresas, e o número de intervenientes depende entre outros factores da dimensão da obra.

Como refere Calejo [42], a actuação da fiscalização num empreendimento de construção, reparte-se por sete áreas funcionais:

- Conformidade – procura garantir que a obra é executada na totalidade e conforme com o projecto;
- Economia – trata das questões relacionadas com custos e facturação;
- Planeamento – trata das questões relacionadas com prazos e encerra um conjunto de procedimentos destinados a conhecer controlar e prever a evolução da obra no tempo;
- Informação – tem como objectivo garantir a condução e registo de toda a informação relacionada com a obra e com o projecto;
- Licenciamento/ Contracto – relaciona-se com o cumprimento, condução, registo e implementação de actos administrativos;
- Segurança/ Ambiente – motiva e observa a implementação do Plano de Segurança e Saúde e do Plano de Gestão Ambiental da Obra;
- Qualidade – é uma área envolvente de toda as restantes que tem como objectivo implementar mecanismos de garantia de qualidade.

Como se observa pela figura 3.3, existe uma a relação de interdependência entre as diversas áreas de intervenção em que a AF Conformidade ocupa uma posição central. Esta disposição é decorrente da necessidade de actuação em conjunto com vista ao objectivo comum de garantia de qualidade.

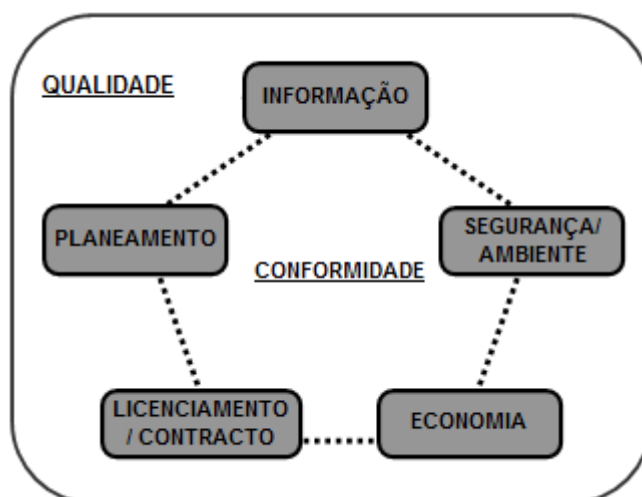


Fig.3.3 – Áreas Funcionais da fiscalização [adaptado de 42]

À que referir a natureza abrangente da área funcional Informação, resultado do seu carácter de recolha, registo e movimentação de dados relativos ao empreendimento proporcionando em qualquer momento, uma actualização do ponto de situação dos trabalhos, dos custos e dos prazos. Além do que, é com base neste sistema de informação que se desenvolve a acção de conformidade e circunstâncias envolventes.

3.2.2.1. AF Conformidade

A política de conformidade deve assentar numa acção preventiva, surgindo o envolvimento da fiscalização na fase final da concepção do projecto como meio de combate ao surgimento de problemas em fases futuras. Ao abrigo desta área funcional cabe à fiscalização implementar metodologias que permitam:

- Garantia de que a obra é executada conforme o previsto em projecto;
- Garantia de que o projecto é totalmente executado;
- Revisão do projecto;
- Realização de reuniões de preparação da obra (R^{-1}) com o empreiteiro, fiscalização, projectista e dono de obra;
- Execução de rotinas de inspecção através de mapas de equipas produtivas e fichas de controlo de conformidade;
- Levantamento de anomalias, detecção em fichas de controlo e correcção de não conformidades e acompanhamento da sua resolução;
- Realização ensaios de recepção/ desempenho.

Apesar desta prestação de serviços não se responsabilizar por erros do empreiteiro é sua obrigação implementar mecanismos na obra para melhorar serviço do empreiteiro e para promover a qualidade final do empreendimento.

3.2.2.2. AF Economia

O controlo de custos de um empreendimento, revela-se na maioria das situações um dos principais motivos de problemas para a fiscalização. É comum verificar-se um certo desacordo, entre os diversos intervenientes. Entre outros aspectos, é comum existir discordância sobre o preço dos trabalhos não previstos no contrato ou na elaboração dos autos de medição.

A fiscalização deve acompanhar e controlar a administração da obra, tendo em qualquer momento, conhecimento “do que foi pago e do que falta pagar”. Para tal deve servir-se das seguintes ferramentas:

- Controlo orçamental (autos, facturas, desvios mensais, multas, prémios e adiantamentos);
- Medição dos trabalhos executados;
- Aprovação escrita de todas as alterações e elaboração dos respectivos mapas de saldos;
- Actualização da conta-corrente da obra (trabalhos a mais e a menos, revisão de preços);
- Actualização da previsão do custo final da obra;
- Elaboração da conta final de cada empreitada, após disponibilização dos índices definitivos de revisão de preços, e recolha das assinaturas dos intervenientes.

O documento central nesta área funcional é o orçamento contratual que define as quantidades, o preço unitário e o preço total de cada tarefa a ser realizada.

3.2.2.3. AF Planeamento

No que concerne ao planeamento, cabe à fiscalização fazer respeitar a calendarização da obra estabelecida no contrato, através de:

- Controlo de prazos – registo de avanços e atrasos nas frentes de obra;
- Envio de pareceres para o dono de obra;
- Avaliação e aprovação do plano de trabalhos dos empreiteiros e suas reformulações;
- Aprovação de um planeamento global do empreendimento;
- Realização de balizamentos periódicos do planeamento;
- Controlo de desvios e acções de recuperação de atrasos, modificação de ritmos execução;
- Antecipação na resolução de problemas de atrasos com a atribuição de multas.

A fiscalização aprova e acompanha um plano de trabalhos, expresso normalmente num diagrama de Gant ou num gráfico de barras, no sentido de conhecer em cada instante o estado das tarefas de modo a poder actuar perante eventuais desvios.

O controlo de prazos e o controlo de custos estão intimamente ligados, na medida em que uma alteração no planeamento previsto para a obra normalmente se traduz num derrape orçamental. É assim necessário conciliar os dois de modo a atingir um equilíbrio saudável entre a economia da obra e a sua calendarização.

3.2.2.4. AF Informação

A informação que circula em obra deve ser necessariamente do conhecimento da fiscalização, como tal, qualquer fluxo entre os vários intervenientes do processo construtivo deve ser veiculado através desta entidade. Além de que não é conveniente fomentar a comunicação entre projectista e empreiteiro

ou entre este e o dono de obra, pela possibilidade de se desenvolverem relações prejudiciais ao bom funcionamento do empreendimento.

Deve-se garantir a articulação de informação actualizada, de modo a facilitar em qualquer momento uma intervenção adequada, por parte de qualquer colaborador, através de:

- Controlo das versões das peças escritas e desenhadas classificadas como “bom para execução”;
- Auscultação da informação produzida nas frentes de obra;
- Elaboração do arquivo de obra;
- Realização de actas das reuniões de coordenação;
- Análise da correspondência emitida e recebida;
- Registo das não conformidades;
- Elaboração de relatórios mensais da obra.

Este sistema, por vezes bastante desenvolvido a nível electrónico, permite um acesso rápido e eficaz a todos os dados relativos ao projecto e à obra.

3.2.2.5. AF Licenciamento/ Contrato

Esta área funcional prende-se com o controlo do cumprimento de aspectos de carácter administrativo, nomeadamente na assessoria ao dono de obra nos contactos e negociações com entidades oficiais e particulares ligadas ao empreendimento.

A actuação da fiscalização fica assim envolvida desde a fase de projecto até à fase de garantia da obra, através dos seguintes procedimentos:

- Verificação do cumprimento dos actos da contratação (contrato, assinatura e aditamentos);
- Confirmação do cumprimento dos actos do licenciamento (licença de obra, visitas e fiscalização municipal, livro de obra, vistorias finais, licença de utilização);
- Comprovação do cumprimento dos actos legais da empreitada (adjudicação, consignação, autos de multa, autos de suspensão, recepção provisória, auto de fecho de contas e recepção definitiva).

3.2.2.6. AF Segurança/ Ambiente

O DL n° 273/03 [47], refere a existência de técnicos e coordenadores especializados na área da segurança e ambiente em obra, libertando de alguma forma a fiscalização destas competências. No entanto, a fiscalização deve proceder de forma atenta no acompanhamento da obra:

- À verificação da contratação de segurança (Plano de Segurança e Saúde, Coordenador de Segurança e Saúde, Comunicação Prévia e Compilação Técnica);
- Ao cumprimento do Plano de Gestão Ambiental;
- À verificação da elaboração e execução do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), de acordo com o DL n° 46/2008;
- Acompanhamento da implementação da segurança (registo de acidentes e emissão de alertas sobre actividades não previstas e potencialmente perigosas).

A ocorrência de um acidente é registada como uma não conformidade relativa à implementação das medidas de protecção individuais ou colectivas dando origem à abertura de um inquérito para apuramento de responsabilidades.

3.2.2.7. AF Qualidade

Apesar de ser da inteira responsabilidade do empreiteiro garantir a qualidade da construção, a fiscalização deve responder perante o incumprimento dos procedimentos contratualmente estabelecidos, nomeadamente:

- Aprovação prévia dos subempreiteiros;
- Aprovação prévia de materiais com definição de amostras padrão;
- Discussão prévia de processos de construção de tarefas mais críticas;
- Gerir os mecanismos de controlo de qualidade interna de acordo com a norma ISO 9001 ou com a marca LNEC;
- Gerir a qualidade dos trabalhos da obra através de FCC, intervindo na: recepção de Materiais e equipamentos; certificação da mão de obra; execução de ensaios (por meios próprios ou coordenando-se com laboratórios externos).

3.2.3. COROLÁRIOS DA ACTUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO [42]

Segundo o disposto anteriormente podem-se resumir alguns corolários que a actividade da fiscalização como entidade coordenadora da obra deve:

- Promover a revisão do projecto;
- Preparar a obra ou motivar a preparação desta com antecedência;
- Registar todas as informações dadas e recebidas;
- Estipular contratualmente atribuições e responsabilidades da fiscalização;
- Tipificar procedimentos para as suas intervenções em obra;
- Recorrer a listas de controlo para controlo de obra funcionando como organizadores e auxiliares de memória em obra;
- Dar evidência de todas as acções da fiscalização, através da utilização de fotografias, fichas assinadas, etc.

Funcionando a fiscalização como um mecanismo de controlo das actividades do empreiteiro, projectista e dono de obra, é imprescindível que esta assuma uma conduta exemplar no domínio ético e deontológico. Sendo assim, a fiscalização deve reger as suas acções por algumas regras, de forma algumas a que nunca sejam postas em causa as suas atitudes:

- Inventariar todos os problemas sem qualquer omissão mesmo que desfavorável à fiscalização;
- Limitar esta defesa dos interesses do dono de obra ao plano técnico;
- Nunca favorecer marcas ou produtos por interesse comercial de qualquer interveniente, principalmente da própria fiscalização;
- Nunca emitir pareceres ou opiniões que não sejam absolutamente fundamentadas;
- Procurar sempre a verdade das situações;

- Realizar com excelência mas sem autoritarismo todas as acções de conformidade;
- Motivar o espírito de equipa de obra, da qual a fiscalização é membro.

3.3. ORGANIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE FISCALIZAÇÃO

A constituição de uma equipa de fiscalização de obra, depende do tipo de fiscalização definido contratualmente pelo dono de obra, que varia naturalmente com a dimensão e complexidade dos trabalhos a executar no empreendimento. De uma forma geral, numa equipa de fiscalização devem estar definidos os seguintes desempenhos [48]:

- Coordenação/ Direcção da Fiscalização – deve representar e responder pela equipa de fiscalização; assegurar que todas as actividades são levadas a cabo pelos restantes elementos da equipa. Estabelecer uma comunicação eficaz entre as restantes entidades, ao mesmo tempo que se certifica da correcta disseminação da informação por todos os elementos da sua equipa;
- Responsáveis de área funcional – devem assegurar que todas as actividades são realizadas para que se verifique um controlo eficaz relativamente à sua área de actuação; coordenar a actividade dos fiscais de campo, assegurando a elaboração dos registos da sua competência;
- Fiscais de frente – são responsáveis por motorizar as actividades do empreiteiro e pelo registo diário das mesmas; devem fiscalizar o cumprimento do projecto, do caderno e encargos, das normas e da legislação em vigor;
- Técnicos de apoio à fiscalização – auxiliam a fiscalização em cada uma das suas áreas de actuação (topografia, laboratório, medições, desenhos);
- Administrativo/ Secretariado – é responsável pela entrada, distribuição e arquivo de correspondência, peças de projecto e documentos técnicos de acordo com as directrizes recebidas do director da fiscalização;
- Especialistas – devem prestar assessoria à fiscalização na definição de assuntos muito específicos, com correspondente emissão de pareceres técnicos sempre que surjam dúvidas, ao nível das respectivas especialidades (electrotécnica, estruturas, mecânica, etc.).

Em obras de grande dimensão é benéfica a distribuição dos elementos por áreas de actividade, uma vez que permite agilizar e sistematizar melhor, os processos próprios de cada uma, pela especialização do conhecimento. Da mesma forma, em obras de pequena dimensão os membros da equipa podem acumular funções, sendo responsáveis por mais do que um desempenho.

O coordenador da equipa de fiscalização deverá organizá-la de modo a que a informação circule por todos os intervenientes sem deturpações, elaborar instruções de trabalho internas e promover reuniões de acompanhamento dos trabalhos com registos escrito das actividades realizadas e das acções a empreender.

Este último pode também requerer à empresa de fiscalização que se rodeie de assessorias externas, com afectações mais reduzidas, no sentido de apoiarem na definição de assuntos muito específicos, com correspondente emissão de pareceres técnicos.

4

**CONHECIMENTO TECNOLÓGICO –
TECTOS FALSOS****4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS****4.1.1. ENQUADRAMENTO TÉCNICO/ ARQUITECTÓNICO**

Na construção, o termo “tecto” é entendido como a “*superfície interior da cobertura ou de um piso de um edifício*” [13], ou seja, representa a face superior (horizontal ou inclinada) de um determinado espaço, fazendo a ligação com as paredes. Não sendo geralmente um elemento estrutural, a noção de construção de tectos envolve apenas a compreensão do modo como foram acabados, isto é o seu revestimento.

A cobertura é comum a todos os edifícios, e por isso todos os edifícios têm pelo menos um tecto sob a cobertura. O mais simples é não ter nenhum revestimento no tecto, ou seja a parte inferior da estrutura da cobertura é o tecto, chamado de tecto catedral ou tecto aberto [49].

No entanto o mais corrente é a aplicação de um revestimento aderente sob a estrutura de suporte da cobertura ou do piso superior. Este tipo de revestimento de tecto foi durante muitos anos realizado sobretudo em estuque, sendo frequentemente decorado com pintura, elementos em gesso, peças cerâmicas ou outros tratamentos de superfície. Embora difícil de executar, um tecto decorado tem a vantagem de ser protegido de danos e poeiras, além do seu valor decorativo [49]. Muitos tectos de edifícios históricos são autênticas obras de arte. Talvez o mais famoso seja o tecto da Capela Sistina por Michelangelo.



Fig.4.1 – Pormenor do tecto da Capela Sistina [50]

Existe ainda, um conjunto de tectos designados por tectos falsos. A sua denominação deve-se ao facto da sua superfície acabada não fazer parte nem estar directamente aplicada à estrutura da cobertura ou do piso superior. Deste modo, um tecto falso pode ser removido sem causar qualquer efeito na integridade estrutural do edifício.

Como se exemplifica no seguinte organograma existe actualmente uma grande variedade de tectos, classificados consoante o tipo de aplicação e o material. Cabe então ao projectista, encontrar a solução mais indicada para cada situação, tendo presente questões técnicas, arquitectónicas e decorativas que o revestimento de um tecto poderá possibilitar.

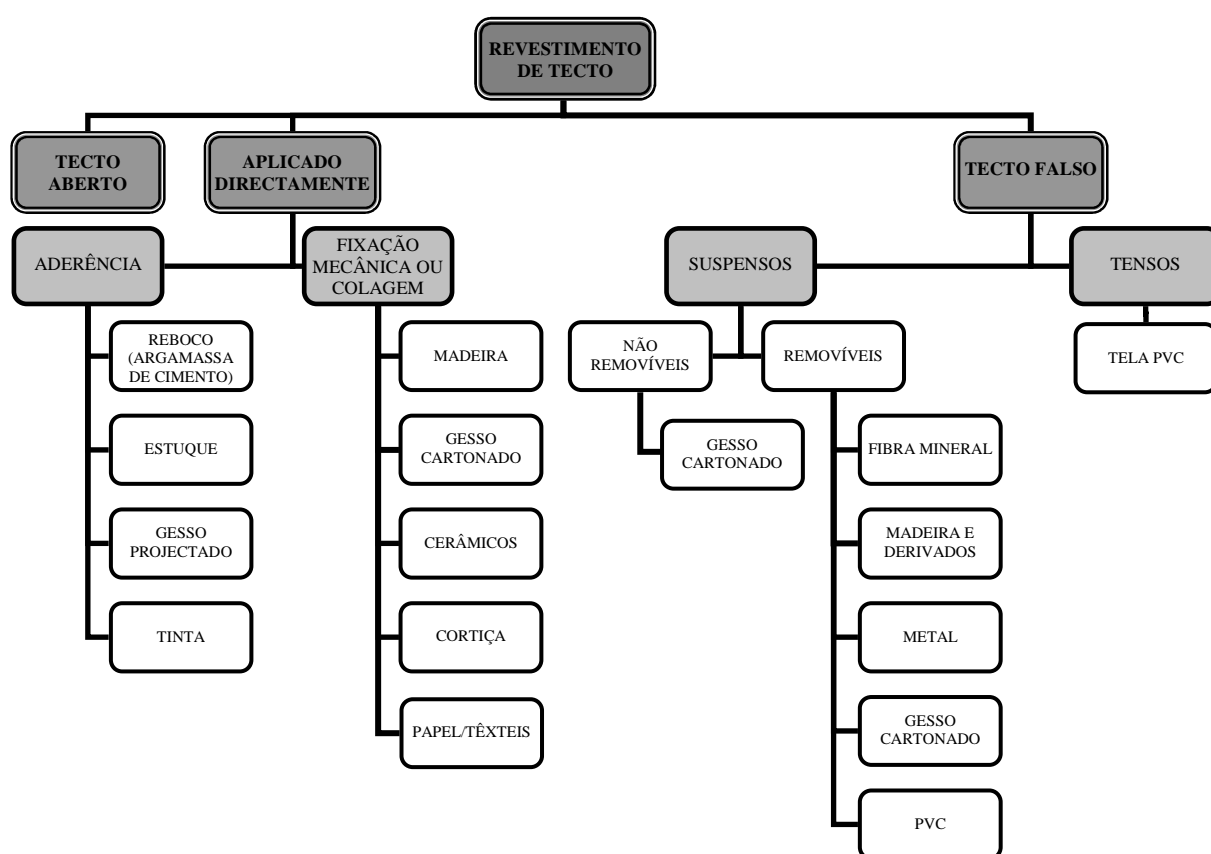


Fig.4.2 – Classificação de Tectos

Dos vários tipos de tectos apresentados no organograma anterior, o tecto falso será o elemento base sobre o qual será desenvolvido neste trabalho um plano de controlo de conformidade. Como tal, é conveniente realizar uma abordagem aos diferentes tipos de tectos falsos, permitindo obter um conhecimento significativo sobre esta tecnologia.

Dentro da larga classe de tectos falsos existem vários sistemas que diferem uns dos outros. A primeira diferença prende-se com a forma como são executados. O tecto propriamente dito pode ser aplicado numa estrutura de suspensão apoiada ao tecto inacabado (tecto suspenso) ou pode ser montado em perfis fixos nas paredes ou no tecto original, através de um esforço de tensão (tecto tenso).

A segunda característica de classificação relaciona-se com a acessibilidade ao espaço entre o tecto falso e a superfície inferior do pavimento, isto é o plenum. Segundo esta, pode-se classificar os tectos falsos em dois grupos: os removíveis (ou acessíveis) e os não removíveis (fixos ou não acessíveis). Por fim, existem as diferenças respeitantes ao material em que o tecto é fabricado. Os materiais podem ser seleccionados para fins técnicos, como correcção acústica ou reflexão da luz ou apenas pela sua aparência.

A crescente utilização na construção de tectos falsos deve-se à possibilidade de esta solução resolver uma grande variedade de problemas. Este sistema é muitas vezes o modo mais prático de ocultar instalações técnicas (sanitárias, eléctricas, ventilação e climatização, etc.) e/ ou ocultar elementos estruturais que suportam a cobertura ou o piso superior. Além disso, os tectos falsos também se aplicam para diminuir a altura das habitações, tornando-as proporcionais às dimensões do espaço que cobrem.

Um tecto falso afigura-se também em muitas situações como o modo mais rápido de criar um acabamento aceitável quando não há um revestimento no tecto original ou quando o tecto existente está em más condições.

A escolha por um tecto falso permite além de uma estética agradável, obter uma melhoria no comportamento térmico e acústico, maior resistência ao fogo, aumento da capacidade de iluminação e ventilação dos espaços. Aliado a todas estas características a opção por um tecto falso permite, uma maior rapidez, facilidade de alteração e limpeza durante a obra.

Na instalação do tecto falso deverão ser observados todos os detalhes previstos no projecto, localizando-se previamente os pontos de fixação das placas, as posições dos dispositivos técnicos (luminárias, aspersores, saídas de AVAC, etc.) e as eventuais juntas de dilatação.

Os trabalhos só deverão ser iniciados depois de concluídos e testados eventuais sistemas de impermeabilização, instalações eléctricas, hidráulicas e de ar condicionado, para que não haja incompatibilidade entres estes sistemas e o tecto que se quer instalar. Deverão também estar concluídos os revestimentos de paredes, as caixilharias (com instalação dos vidros) e quaisquer outros elementos que possam ter interferência com o tecto falso.

4.1.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

A evolução dos revestimentos de tectos na construção tem sofrido ao longo dos anos uma evolução considerável, quer em termos de materiais utilizados, quer em termos de técnicas aplicadas.

Das diferentes tipologias de revestimentos de tectos, pode-se destacar como mais utilizados os revestimentos aderentes ao piso superior, onde se englobam os revestimentos em estuque ou em reboco simples. No entanto a necessidade de encontrar soluções capazes de responder a novas exigências funcionais aliada à intenção de reduzir o tempo e respectivo custo das construções, resultou num aumento de “protagonismo” dos tectos falsos.

No entanto, o princípio de tecto falso não é novo no nosso país. Nos edifícios antigos de melhor qualidade de construção era comum a execução de um sistema para o revestimento de tectos cuja metodologia se assemelha à actualmente utilizada nos tectos falsos.

Estes tectos utilizavam um fasquiado pregado a uma estrutura de madeira independente do vigamento do piso superior (vigamento de esteira). Uma solução deste tipo além de impedir a transmissão das vibrações e ruídos do piso superior, permitia uma melhor ventilação da madeira, essencial para o aumento da sua durabilidade. Estas estruturas eram então destinadas exclusivamente a suportar o

revestimento estucado dos tectos, podendo apresentar várias configurações: esteira ordinária; esteira para tecto em masseira e esteira engradada [51].

A execução da estrutura na esteira ordinária (figura 4.3) era semelhante à utilizada nos vigamentos para pavimentos. As vigas (V, figura 4.3) eram dispostas segundo os menores vãos das divisões, com afastamentos de 0,30 a 0,40 m, sendo de seguida colocados os tarugos (T, figura 4.3) de forma a prevenir a ocorrência de oscilações capazes de originar fendas nos tectos depois de estucados.

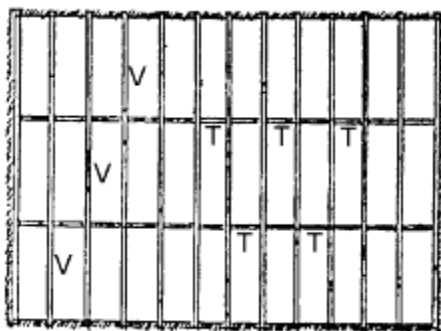


Fig.4.3 – Estrutura Ordinária [51]

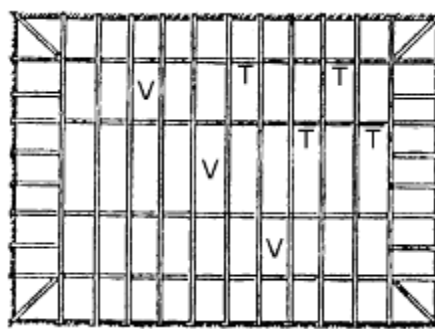


Fig.4.4 – Estrutura para tecto em masseira [51]

Nos vigamentos para esteiras de tectos em masseira (figura 4.4) a disposição da estrutura era semelhante à realizada para as esteiras vulgares, sofrendo apenas alterações na zona junto às paredes. Começava-se por executar a esteira comum devidamente tarugada, reforçando-se posteriormente o tarugamento junto às paredes no sentido transversal das vigas. As vigotas de masseira (Vm, figura 4.5) assentavam superiormente nas vigas, sendo inferiormente encastradas na parede. Em certas situações, a transição entre a parte inclinada do tecto e a parede, podia ser realizada através de uma cornija (Cn, figura 4.5.).

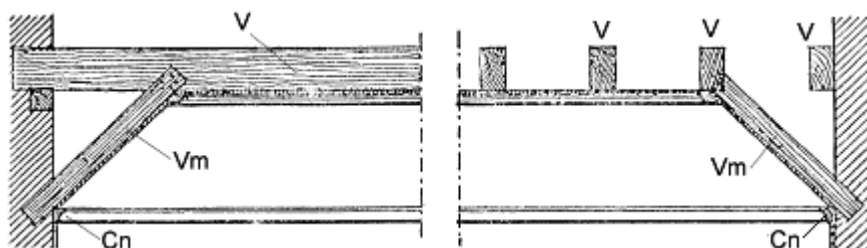


Fig.4.5 – Tecto de Masseira [51]

Quanto à esteira engradada, recorria-se à sua utilização quando não era possível ou não era conveniente a existência de grandes vigas ou quando os efeitos decorativos eram acentuados, temendo-se o comportamento das vigas em relação a oscilações, torções ou outros empenos. A solução adoptada nestas situações era a disposição de tábuas com 0,03 m de espessura e 0,20 m de largura colocadas ao alto (T, figura 4.6), encastradas pelas extremidades nas paredes e tarugadas em fiadas de tábuas da mesma espessura e largura (Tr, figura 4.6).

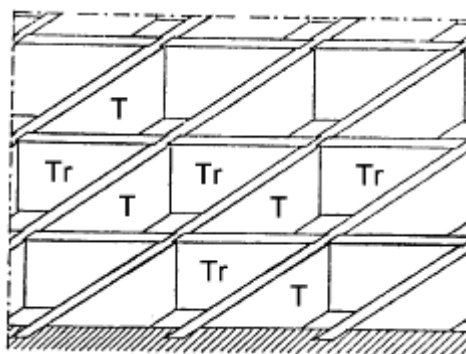


Fig.4.6 – Esteira Engradada [51]

Depois de terminada a estrutura da esteira, assentava-se o fasquiado (f, figura 4.7). As fasquias eram ripas de secção trapezoidal de casquinha ou pinho, pregadas na parte inferior de todas as vigas com a base mais estreita para cima, dispostas perpendicularmente ao vigamento. A distância entre as fasquias devia ser de cerca de 1 cm, de forma a por um lado não dificultar a introdução da argamassa e por outro favorecer a sua ligação.

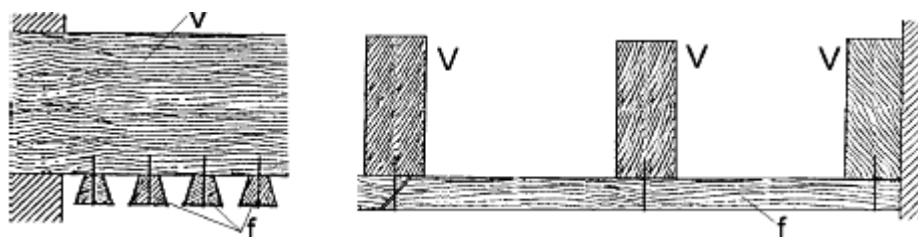


Fig.4.7 – Fasquiado em tecto [51]

As fasquias eram apenas serradas, sem serem aplainadas, realizando alguns cortes pouco profundos de forma a tornar áspera a superfície da madeira para melhorar a aderência da argamassa às fasquias. O traço mais comum da argamassa de gesso e cal aérea andava pelos 1:1 a 1:2, deveria ter uma espessura de até 1 cm sob a face inferior do fasquiado. Por fim, a superfície era passada em diversas direcções com um pano molhado e dobrado, desfazendo qualquer imperfeição.

Com o tempo, esta técnica foi caindo em desuso devido à falta de mão de obra especializada e também em virtude das deformações sofridas pelas peças em madeira, optando-se pela aplicação de placas de estafe pré-fabricadas. O estafe é constituído por gesso, armado com fibras vegetais dispersas (estopa, sisal, linho) que conferem maior resistência à flexão. A aplicação de placas de estafe, possibilitou maior rapidez na execução de tectos, e constituiu um passo no processo de pré-fabricação da construção, sendo utilizado quase até aos nossos dias.

Durante largos anos esta tipologia de tectos foi utilizada, no entanto, quando começaram a surgir as primeiras lajes de betão, o conceito de tecto falso foi sendo abandonado, preferindo-se os revestimentos aderentes à superfície do betão. Porém, os tectos falsos foram a pouco e pouco retomando o seu espaço, surgindo nos dias de hoje como uma das soluções mais utilizadas não apenas em espaços públicos, mas também em habitações comuns.

4.1.3. ENQUADRAMENTO COMERCIAL

4.1.3.1. Caracterização do Sector

A crise que se vive no sector da construção tem afectado todas as outras áreas que dele dependem. É o caso do sector dos materiais de construção, mais particularmente o segmento dos tectos falsos [52].

No entanto, a rapidez e facilidade de execução de um tecto falso aliado ao seu custo de execução competitivo, têm resultado num aumento da sua procura por parte dos clientes. Com clientes cada vez mais interessados e exigentes, a trabalhar directamente com arquitectos e designers de interiores, são muitas as ofertas e as vantagens na aplicação deste tipo de soluções.

O sector dos tectos falsos caracteriza-se actualmente por uma constante inovação. Os fabricantes procuram desenvolver novos métodos de fabrico e montagem, no sentido de diminuir tempo e custos. As inovações encontram-se também ao nível dos materiais utilizados, procurando desenvolver produtos que apresentem características de resistência, durabilidade e estética, simultaneamente com boas performances acústicas e térmicas. Além disso, as empresas apostam cada vez mais em soluções com materiais recicláveis, visto que a sociedade está cada vez mais consciente e sensível aos problemas ligados à protecção do ambiente e à ecologia em geral.

É também necessário num mercado que se caracteriza por ser concorrencial, que as empresas sejam versáteis e com capacidade de resposta imediata na execução dos serviços, além da garantia de um serviço pós-venda eficaz e que não seja dispendioso [52].

Como forma de dar a volta à crise as empresas de tectos falsos tendem a investir em novas áreas como o turismo, reconstrução e escritórios, abrindo novos horizontes de negócio. Como refere Vieira [52] *"a indústria do turismo e um lançamento massivo de novas unidades hoteleiras, resort's e turismo residencial, representam só por si uma plataforma para a economia nacional, com primeiro impacto na construção civil. Neste fragmento de mercado, as divisórias e tectos falsos são especialmente representativos, quer pela versatilidade, quer pela liberdade que permite à arquitectura"*.

4.1.3.2. Estrutura do Mercado Nacional

O quadro comercial no nosso País no sector dos tectos falsos é composto por empresas que se dedicam ao fabrico, estudos de projecto, representação, revenda e aplicação de tectos falsos. Regra geral, a área de negócio destas empresas abrange todo o sector de revestimentos interiores, como as divisórias, os pavimentos, etc.

Dependo da dimensão das empresas, estas podem executar diversas actividades, desde o fabrico à montagem. No entanto, de uma forma geral, identificam-se três tipos de indústrias enquadradas no mercado nacional dos tectos falsos: os fabricantes; os representantes e fornecedores; e os aplicadores.

As empresas que se dedicam ao fabrico, são normalmente especializadas em determinados produtos, como perfis metálicos, tectos metálicos, tectos acústicos, etc. Estas empresas apresentam habitualmente alguma dimensão, tendo nos seus quadros, especialistas técnicos vocacionados para o desenvolvimento de novas soluções e fornecendo apoio técnico aos projectistas. Além da gama própria, são regra geral, representantes das grandes marcas internacionais, o que lhes permite responder a solicitações de obras de maiores dimensões e com alguma exigência técnica.

Além do departamento comercial e técnico, o organograma destas empresas é composto entre outros pelo departamento de qualidade, resultando na implementação de políticas de qualidade e a respectiva certificação com a ISO 9001.

As empresas podem também contar nos seus quadros equipas para a aplicação em obras dos tectos falsos, ou na ausência podem recorrer à subcontratação de empresas de menor dimensão especializadas na montagem dos sistemas. A última opção é a mais usual, visto ser uma actividade um pouco pontual, em que o volume de trabalho pode não ser constante.

4.2. SELECÇÃO DE UM TECTO FALSO

Como tem sido referido neste capítulo, o segmento dos tectos falsos caracteriza-se por uma grande variedade e versatilidade, o que permite aos projectistas ter uma vasta gama de produtos disponíveis capazes de responder às exigências pretendidas pelos clientes. No entanto, é necessário ao projectista ter conhecimento de uma série de dados que lhe permitam seleccionar o sistema de tecto falso mais indicado para cada situação específica e ao mesmo tempo uma estimação correcta dos custos dos trabalhos.

No momento da especificação é necessário ter em conta por um lado as exigências técnicas que o tecto falso terá que solucionar (conforto acústico e/ ou térmico, resistência ao fogo, facilidade de manutenção e de limpeza, etc.), e por outro perceber quais as características da obra e quais as condições em que o mesmo será executado.

Como tal, é essencial um esforço conjunto entre o arquitecto, dono de obra, os fabricantes, os aplicadores, etc. de forma a clarificar e transmitir dados que permitam ao projectista decidir-se pela opção mais adequada a cada situação.

4.2.1. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS

4.2.1.1. Conforto Acústico

No Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) [53], estão definidos os princípios orientadores, de acordo com a normalização europeia, relativamente às grandezas características do desempenho acústico dos edifícios, definindo para cada tipo de edifício, entre outros parâmetros o índice de isolamento sonoro.

O estudo das condições de conforto acústico de um espaço fechado tem como objectivo a obtenção de um ambiente sonoro agradável e/ ou redução dos níveis de ruído, através de:

- Ajustamento do tempo de reverberação (espaço de tempo entre a ocorrência de um som/ ruído e o momento em que passa a ser perceptível) em função do tipo de utilização dos recintos;
- Adequada distribuição do som no interior do espaço fechado;
- Inteligibilidade dos sons no interior de cada espaço.

Os tectos falsos, devido à sua concepção e aos materiais que o compõem, desempenham um papel fundamental no comportamento acústico de um local fechado, actuando numa combinação de correcção e isolamento acústico:

- Correcção Acústica – refere-se à propagação do som no interior de um espaço fechado que depende sobretudo das características do campo sonoro que nele se estabelece (concepção arquitectónica, materiais de revestimento, etc.);

- Isolamento Acústico – refere-se à propagação de sons entre dois espaços limitados por uma separação física, depende sobretudo dos materiais constituintes dos elementos de separação (parede e tectos).

As propriedades acústicas dos tectos falsos variam dependendo da combinação da porosidade, espessura e densidade do material. Todos os materiais absorvem energia sonora, no entanto, há que saber escolher os materiais para os dotar de uma boa qualidade acústica. O parâmetro que define as propriedades dos materiais em termos acústico é o seu coeficiente de absorção (α).

Na maioria das situações, como os recintos comuns onde se vive ou se trabalha, o desempenho acústico é conseguido com a satisfação dos tempos de reverberação designados no regulamento. Estes são normalmente verificados através da aplicação de materiais e equipamentos vulgarmente usados no interior desses recintos.

Em auditórios para música ou salas de espectáculo, o projecto de condicionamento acústico deve incluir um estudo específico destinado a assegurar a configuração acústica adequada à sua utilização funcional.



Fig.4.8 – Tecto suspenso acústico [54]

4.2.1.2. Conforto Térmico

O Regulamento das Características de Comportamento Térmico (RCCTE) [55] apresenta o conforto térmico como um direito dos utentes e estabelece um patamar mínimo que deve ser atingido em todos os edifícios habitacionais. Impõe também os requisitos nos projectos de novos edifícios e de grandes remodelações de forma a salvaguardar a satisfação das condições de conforto térmico nesses edifícios sem necessidades excessivas de energia quer no Inverno quer no Verão.

Este patamar tornou-se recentemente mais exigente no âmbito de um pacote legislativo que, abrangendo os edifícios novos e aqueles por reabilitar, introduz também a certificação energética dos edifícios. Os tectos falsos, devido à composição dos materiais e à possibilidade de colocação de isolamento térmico no seu sistema, são uma excelente forma de melhorar os ambiente térmicos de um espaço.

4.2.1.3. Resistência ao Fogo

A aplicação de um sistema de tecto falso é um dos métodos mais eficazes para conseguir uma adequada protecção ao fogo, permitindo que a construção de um espaço com a duração de protecção exigida pelas normas de construção.

O Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios [56] estabelece as classes de resistência e reacção ao fogo para os sistemas de tectos falsos consoante a sua aplicação. Define também os sistemas de detecção automática de incêndios que devem ser colocados nos tectos falsos.

A reacção e a resistência ao fogo de um produto são validadas pela presença de certificados que garantam a conformidade dos ensaios realizados com os métodos normalizados, por laboratórios oficiais.

- Reacção ao Fogo – corresponde à maior ou menor capacidade do material de se inflamar, dependendo dos testes efectuados, o nível pode incluir uma classificação adicional para a produção de fumo e chamas;
- Resistência ao Fogo – define-se pela capacidade de um sistema de construção de actuar como barreira protectora diante do desenrolar de um incêndio. A resistência ao fogo expressa-se sempre em termos de duração.

A harmonização das normas técnicas dentro da Europa e a integração da EN 13964 (tectos suspensos – requisitos e métodos de testes) na legislação nacional resulta num sistema único Europeu para os métodos de testes e as classificações à reacção ao fogo dos tectos falsos. Estas novas “euroclasses” de reacção ao fogo substituem os antigos métodos nacionais de demonstração da performance dos tectos aos requisitos nacionais da construção.

Como a reacção ao fogo é um requisito de segurança essencial para os tectos falsos, a classificação Euroclasse é um dos elementos mandatários na marca CE dos materiais de tectos falsos e da perfilaria. Os níveis Euroclasse vão de A1 a F, sendo A1 a melhor performance de reacção ao fogo e F a pior. Cada estado membro determina posteriormente o nível exigido para cada diferente área e tipo de edifício de acordo com os seus próprios regulamentos para a construção.

4.2.1.4. Reflectância

A Reflectância de um material é a capacidade que este apresenta em reflectir a luz na sua superfície. Esta capacidade expressa-se em percentagem (%) da luz reflectida sobre a luz incidente. Para uma correcta selecção deve-se ter em conta o seguinte:

- Que a cor do tecto seja preferencialmente branco;
- Que a superfície não apresente irregularidades ou perfurações.

Quando um tecto falso apresenta uma boa reflexão à luz traduz-se na prática numa poupança, quer em termos de energia eléctrica despendida, quer na diminuição da instalação necessária.

As condições de iluminação num local são essenciais para uma correcta utilização do espaço. Sempre que possível deve tirar-se o maior partido da iluminação natural, que para além de ser gratuita não causa problemas ambientais. Quando for necessário recorrer à iluminação artificial convém ter o cuidado de adaptar a iluminação ao tipo de actividade prevista para o respectivo espaço.

Os tectos falsos, além de permitirem uma boa reflexão à luz, possibilitam um grande número de soluções de iluminação através de equipamentos capazes de fornecer luz directa e indirecta, adaptando-se facilmente às necessidades do espaço.

4.2.1.5. Saúde e Higiene

A qualidade do ar tem-se tornado numa preocupação generalizada, desde níveis médios de limpeza em escritórios, escolas, hotéis, etc. até ao elevado nível de controlo em hospitais, laboratórios e zonas de preparação de alimentos. A limitação do pó e de partículas suspensas e o desenvolvimento microbiano tornaram-se factores críticos nesses locais. Como tal, aquando da selecção do sistema de tectos falsos, deve ser tido em conta quais os materiais que melhor se adaptam a estas exigências, tendo presente que existem soluções específicas para este tipo de locais.

4.2.1.6. Limpeza e Manutenção

Durante a construção de um edifício e durante sua vida útil existem momentos em que os valores de humidade relativa são altas, acima de 80% ou 85%. Este facto deve-se à humidade própria do local quando este é novo, à climatologia, ou às pessoas, que só pelo facto de respirarem aumentam a humidade relativa do ar ambiente.

Deve-se então escolher um tecto com uma resistência à humidade superior a 85% de forma a evitar que se tenham problemas durante a sua utilização, existindo o risco de o tecto se deformar ou denegrir.

Os revestimentos dos tectos das cozinhas e instalações sanitárias devem ter resistência adequada à acção do vapor de água e, no caso das cozinhas, ainda à acção dos vapores gordurosos.

Um tecto falso deve poder-se limpar durante a sua vida útil. A necessidade de limpeza depende do tipo de local. Como tal, para locais onde se preveja a necessidade de uma limpeza regular deverão ser previstos tectos com materiais simples de lavar, e que não requeiram produtos de limpeza muito específicos.

4.2.1.7. Exigências Funcionais Consoante o Local

Quando se pretende instalar um tecto falso de modo a responder a uma das exigências funcionais referidas, deve-se fazer segundo o tipo de material que é utilizado na sua composição. De facto, são as diferentes características de cada material que permitem responder melhor ou pior à exigência que pretendemos colmatar.

Acima de tudo o sistema seleccionado deve ser o mais indicado para o local a que se destina, as características de um hospital, por exemplo, são muito diferentes das exigências de um centro comercial ou de uma sala de aulas. É importante além das exigências técnicas, ter noção da sua durabilidade, facilidade de instalação e da manutenção que cada tipo de tecto irá necessitar.

No quadro seguinte procura-se exemplificar o que atrás foi referido, indicando para cada tipo de espaço a importância das várias exigências funcionais, sendo que 1 significa critério pouco importante e 4 critério muito importante.

Quadro 4.1 – Exigências Funcionais consoante o local [adaptado de 57]

Recinto		Correcção Acústica	Isolamento Acústico	Isolamento Térmico	Resistência ao Fogo	Reflexão da Luz	Saúde e Higiene	Limpeza e Manutenção	Estética
Indústria	Salas de Reunião/Escritórios	3	4	3	3	3	2	2	3
	Oficinas	3	2	3	3	3	3	2	2
	Recepção/Hall/Corredores	3	4	2	4	3	3	3	4
	Armazém/Arrumos	1	1	1	4	1	1	2	1
Lazer e Comércio	Restaurante/Café/Bar/Discoteca	4	2	3	4	1	3	3	4
	Cinemas/Teatros	4	3	2	4	4	3	2	4
	Centros Comerciais	4	2	3	4	1	3	3	4
	Ginásio/Piscinas	3	2	3	4	2	3	4	4
Educação	Sala de Aulas/Auditórios	3	3	2	3	3	3	3	2
	Biblioteca	4	4	2	3	4	3	3	2
	Corredores	2	3	2	4	3	2	2	3
	Restaurante/Cantina	3	3	3	4	1	3	4	2
Saúde	Recepção/Sala de Espera	4	3	2	4	3	3	3	4
	Sala de Consulta	3	4	3	3	3	4	3	3
	Quartos de Internamento	3	4	3	4	3	4	3	3
	Despensas/ Sala de Máquinas	2	3	2	4	1	1	2	1

4.2.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Além das exigências técnicas, em que o projectista deverá ponderar para seleccionar o sistema de tecto falso mais indicado, é também importante que se compreenda as condições subjacentes à realização dos trabalhos. Indicam-se de seguida algumas das informações a que o projectista deverá ter acesso:

- Plantas das instalações técnicas e a posição dos elementos de iluminação, de ventilação, de canalização, de chaminés, passagem de tubos, etc., que poderão interferir na concepção e na montagem dos tectos falsos;
- Tipo de construção (construção nova, reabilitação, etc.);
- A natureza dos materiais de suporte (madeira, betão, alvenaria, etc.) para definir o tipo de fixação a utilizar;
- O ambiente do local: As condições de temperatura, humidade relativa, a agressividade do ambiente, pressões eventuais nos locais ou depressões no plenum;
- Informação sobre as sobrecargas a que o tecto estará sujeito;
- A frequência com que se pretende desmontar o tecto;
- A rapidez com que se pretende efectuar o trabalho;
- Em montagem em locais exteriores: humidade relativa, temperatura, vento.

4.3. TECTOS SUSPENSOS NÃO REMOVÍVEIS

4.3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Englobam-se nos tectos falsos não removíveis, ou contínuos, todos os tectos suspensos nos quais para se aceder à parte superior do mesmo é necessária a destruição parcial do elemento, ou a existência de uma alçapão. Na generalidade este tipo de tecto é formado por um conjunto de placas de gesso cartonado, correntemente designado por “pladur”, suportadas por uma estrutura metálica suspensa à cobertura ou laje do piso superior.

As placas de gesso cartonado são muito comuns em construção interior de edifícios, pela sua rapidez de instalação e pelo acabamento liso e pronto a receber qualquer tipo de decoração tradicional na sua superfície: pintura, papel, etc. O gesso cartonado apresenta boa resistência ao fogo, tornando-se ideal para aplicações interiores em edifícios com estruturas que devam ficar protegida, como o caso da madeira ou do aço.

As uniões das placas e zonas de fixação recebem um tratamento que confere a sensação de uniformidade, conferindo ao tecto uma aparência muito próxima de um tecto estucado, tornando por vezes imperceptível a presença de um tecto falso.

Aliado às vantagens descritas, os tectos contínuos apresentam um custo bastante competitivo, tendo uma excelente relação qualidade/preço, quando comparado com outras soluções de tectos falsos.



Fig.4.9 – Tecto contínuo em gesso cartonado

Como se observa na figura anterior, outro aspecto positivo deste tipo de tecto suspenso é a possibilidade de aplicar diversos detalhes arquitectónicos e decorativos em gesso: sancas; rosetas; frisos ou cornijas. É habitual a execução de sancas em locais onde se pretende uma iluminação indirecta do espaço, colocando a sanca e a iluminação à volta da sala, para que a luz seja reflectida no centro, ou instalando-as nas extremidades do tecto suspenso, reflectindo a luz nas paredes.

As juntas de dilatação nestes tectos devem ser devidamente assumidas, nos casos em que as placas de gesso se encontrem com elementos construtivos de outros materiais, especialmente nos apoios ou em elementos embutidos que desenvolvam calor, como as luminárias. Nestas situações deverão ser previstas juntas elásticas ou móveis.

As placas de gesso cartonado são compostas por uma massa de gesso, recoberta por duas camadas de celulose multifoliada obtidas através de um processo contínuo, totalmente automatizado. Conforme as exigências específicas do projecto, estas placas podem apresentar várias dimensões e características.

As dimensões mais comuns são: 2000; 2500; 2600; 2800; 3000 mm (comprimento) x 1200mm (largura) x espessura que pode variar entre 6,5; 10; 13; 15; 18; 19 mm; 25mm [58] [59].

No quadro 4.2, representam-se vários tipos de placas habitualmente utilizados na construção de tectos suspensos.

Quadro 4.2 – Placas de gesso cartonado [58]

Tipo de Placa	Composição	Utilização
	Placa Standard (creme escuro), composta por gesso e celulose.	Tectos suspensos sem especificações especiais (utilização geral).
	Placa Anti-Humidade (verde), placa com tratamento hidrófugo (cera asfáltica).	Tectos suspensos que necessitem de maior resistência à acção directa da água (quartos de banho, lavandarias, cozinhas, etc.).
	Placa Corta-fogo (rosa), obtida através da incorporação de fibra de vidro.	Tectos suspensos onde seja necessária uma elevada protecção ao fogo (salas de caldeiras, cozinhas de edifícios públicos, protecção de estruturas, etc.).
	Placa de Alta Resistência, placa composta por duas placas standard de 10mm, unidas por uma placa de celulose especial em forma de favo de abelha.	Tectos suspensos que seja necessário uma resistência superior, possibilitando maiores distâncias de apoio na estrutura metálica.
	Placa Corta Vapor, obtida através da colocação de uma lâmina especial de alta resistência à difusão do vapor.	Tectos suspensos, onde se preveja um elevado risco de condensações.
	Placa Térmica, placa transformada na qual se incorporam um painel de isolamento térmico (lã de rocha, lã de vidro ou poliestireno expandido)	Tectos suspensos em que se pretenda obter melhores desempenhos térmicos.
	Placa Acústica, placa obtida através perfurações de geometrias distintas.	Tectos suspensos em que se pretende obter elevados desempenhos acústicos e uma estética original.

As placas perfuradas apresentam-se geralmente em placas de 13 mm de espessura com três tipos de perfurações: redondas, quadradas e longitudinais; com juntas afinadas ou quadradas. Permitem grande eficácia acústica dos locais onde se instala possibilitando uma flexibilidade de desenho de espaços e formas. No seu reverso têm incorporado um manto de fibra de vidro, com o objectivo de melhorar a absorção acústica e criar uma barreira contra o pó e partículas.

As características das placas de gesso cartonado são descritos numa ficha técnica que acompanha as paletes, indicando a descrição do produto, as suas dimensões, o número de placas por palete, etc. Além disso, contém as especificações técnicas respeitantes à marcação CE, como a classe de resistência ao fogo, a permeabilidade, resistência à flexão, etc. Permite assim, aquando da recepção em obra, verificar se o material corresponde ao exigido no projecto.



Fig.4.10 – Ficha técnica de placas de gesso cartonado

A estrutura portante é composta por perfis resistentes de aço ou chapa galvanizada, devidamente suspensos da laje do edifício e, sobre a qual, se aparafusam as placas de gesso cartonado. A disposição da estrutura depende das cargas que se pretendem aplicar sobre o tecto falso. Os perfis, as ancoragens na laje e a equidistância entre apoios estão condicionados pela espessura, quantidade e tipo de placa. A estrutura usualmente utilizada é que se indica na figura 4.11, constituída por perfis primários e secundários.

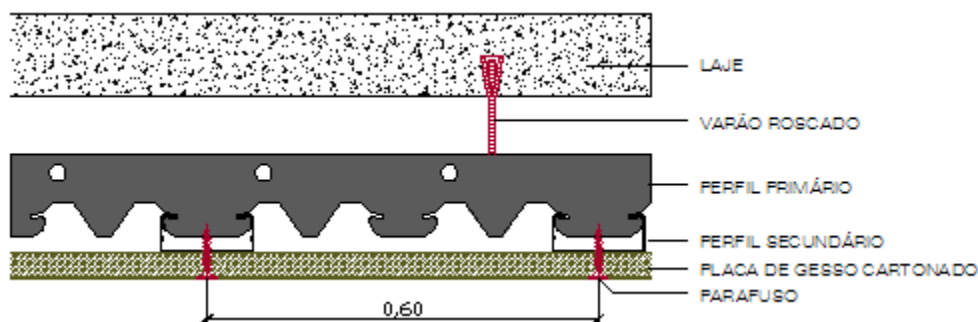


Fig.4.11 – Esquema de montagem de um tecto não removível

4.3.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.3.2.1. Montagem da Estrutura

Nas situações em que as paredes divisórias e os tectos são realizados por placas de gesso cartonado, deve ser definido previamente a ordem pela qual se executam os trabalhos. Habitualmente realizam-se primeiro as divisórias, o que permite obter um maior conforto acústico.

Depois de definida a altura pretendida para o compartimento, procede-se à marcação (tradicionalmente com fio azul) das linhas do perímetro do tecto com a ajuda do nível de água ou com um laser. É importante garantir uma altura mínima do plenum, de cerca de 0,15 m.

Seguidamente fixam-se às paredes os perfis angulares (alhetas) em todo o perímetro sobre a linha marcada anteriormente, para o que se utilizam parafusos adequados a cada 0,60 metros [59]. Deve ser colocada sob o perfil angular uma banda de dilatação, que serve para selar as juntas entre a perfilaria e as placas de borda, evitando o aparecimento de fissuras. Em divisões onde se pretenda colocar um revestimento cerâmico nas paredes, deverá ser colocado uma alheta dupla.

De seguida marcam-se no tecto original as linhas que serão paralelas aos perfis primários. Nas situações em que as dimensões do compartimento não sejam múltiplas de 0,60 m, os perfis deverão ser colocados de forma a consentir que o eixo principal do local seja o da placa central do tecto. Deste modo, as placas de todos os extremos poderão ser cortadas à mesma medida.

Outra situação que é necessário ter em conta aquando da marcação do apoio da estrutura é a garantia de que distância entre a parede e a primeira linha da estrutura principal não exceda $\frac{1}{3}$ da separação máxima entre perfis primários, cerca de 1,20 m. Já em situações onde não se opte pela colocação de alhetas esta distância deve ser reduzida para 10 cm [60].



Fig.4.12 – Pormenor de montagem da estrutura

Depois de definido o sistema, marcam-se os pontos onde se colocarão os dispositivos de ancoragem para os varões roscados (no máximo a cada 1,20 metros). De seguida colocam-se os varões roscados à medida pretendida, fixando-os com um fixador firme e resistente. O dispositivo de ancoragem deve ser escolhido consoante o tipo de suporte a utilizar. Em situações em que o tecto original for de madeira, a ancoragem de fixação deve ser realizada com parafusos auto perfurantes. Quando o tecto original for de betão armado devem ser utilizados elementos de ancoragem específicos para betão (buchas). No caso de estruturas metálicas é habitual a utilização de fixadores de aperto (alicate).

Os dispositivos de suspensão (ancoragem, suspensões e perfis) devem suportar sem deformação, as cargas de trabalho, o peso próprio (placas e estrutura) mais uma sobrecarga de 20 kg/m^2 resultante do peso do eventual isolamento e da força pontual provocada pelo vento [61].

Em todos os casos é imprescindível verificar que as cargas de arranque ou ruptura das ancoragens, são iguais ou superiores à carga de serviço multiplicada por três, em caso de dúvida, deverão ser realizados testes em obra [61].

No caso de se prever a colocação de cargas superiores, deverão ser previstos apoios adicionais. Em lajes aligeiradas, deve procurar-se fixar o varão nas vigotas pré-esforçadas, ou nas zonas maciçadas.

Depois dos varões roscados suspensos, aplicam-se os perfis primários, apresentando a configuração que se encontra na figura 4.13.



Fig.4.13 – Aplicação de perfis primários

Sempre que possível deve ser assegurada uma estrutura própria para as condutas e tubagens das diferentes instalações, de forma a esta não apoiarem directamente sobre a estrutura do tecto.

A armação da estrutura é concluída com a introdução dos perfis secundários nos primários por pressão ou por meio de peças de união especialmente concebidas para este fim. Estes perfis são colocados perpendicularmente aos primários, com uma distância máxima de 0,60 m entre eles, como indicado na figura 4.14. As faces do perfil são estriadas e os seus eixos marcados, o que facilita o aparafusamento das placas nos mesmos.



Fig.4.14 – Aplicação de perfis secundários

É importante referir que podem ser utilizadas outras configurações de estruturas, cabendo ao projectista definir qual a solução a adoptar para cada caso. Na figura 4.15, demonstram-se outras configurações de estruturas, que podem ser utilizados se assim for definido em projecto e se assegurar as exigências de segurança. No caso de se optar por colocar perfis apenas numa direcção, a distância entre apoios não deve ser superior a 0,50 metros. No entanto o resto do procedimento é igual ao atrás referido.

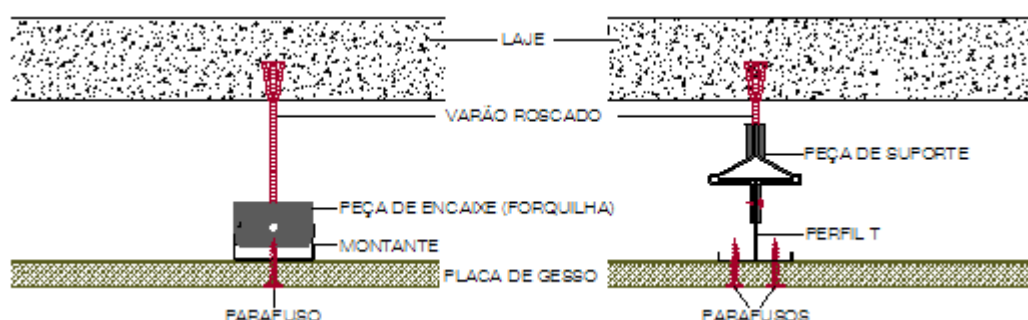


Fig.4.15 – Exemplos de estruturas portantes

4.3.2.2. Fixação das Placas

Depois de finalizada a estrutura e verificado o seu nivelamento, procede-se ao aparafusamento das placas de gesso cartonado, de modo a que a sua dimensão longitudinal fique perpendicular aos perfis secundários.

A fixação dos painéis de gesso deve ser começada pelo centro a fim de evitar deformações. As placas de gesso são aparafusadas contra os perfis com parafusos perfurantes de comprimento igual ou superior à espessura da placa mais 10 mm e com espaçamentos ≤ 200 mm. Deve ser deixada uma separação constante entre as placas de 3 a 4 mm [61].

As juntas dos bordos transversais devem ficar desencontrados em pelo menos 400 mm, sendo executadas sobre os perfis. É também possível uma instalação paralela das placas, mas para tal é necessário reduzir a distância entre os perfis de apoios para 400 mm [61]. É boa prática de execução, fixar as placas de forma a não formar juntas no raio de abertura de portas, garantindo assim a total planeza nessa zonas.

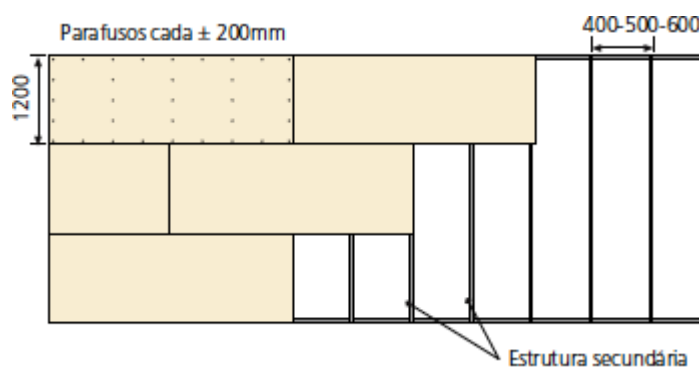


Fig.4.16 – Esquema de colocação das placas de gesso cartonado

Em divisões onde as condições de humidade relativa sejam superior a 80%, como em quartos de banho ou balneários, o espaço entre os perfis deve ser reduzido para 0,50 m para limitar a deformação das placas [61].

Para conseguir um tecto verdadeiramente contínuo e homogéneo, sem nenhum tipo de limite visível, é imprescindível lixar suavemente os bordos das placas, longitudinalmente e para o interior. Assim não ficarão arestas de cartão nem relevos que afectem o resultado final.



Fig.4.17 – Aspecto após a colocação das placas de gesso cartonado

O estabelecimento de isolamento térmico e/ ou isolamento acústico (rolos e painéis) deve ser realizado antes ou concomitantemente com a instalação de placas. As placas de isolamento devem ser apertadas contra os perfis, mas sem que sua espessura seja compactada. Devem ser previstos equipamentos especiais, na zona das iluminárias, de forma a restringir o contacto entre o calor da luminária e o isolamento.

4.3.2.3. Tratamento das Juntas e Barramento

Após a colocação das placas na estrutura realiza-se o tratamento de juntas, obtendo-se uma face contínua com a superfície apta para decorar. Para o efeito utilizam-se materiais especialmente concebidos e adequados para este fim:

- Pastas para juntas – Adesivo com base vinílica;
- Fitas de juntas – Fita de papel “Kraft” com tratamento impermeabilizante microperfurado de alta resistência;
- Junta estanque – Fita auto-adesiva de polietileno reticulado, utiliza-se para a selagem das junções entre a perfilaria perimetral e elementos de arranque do sistema.

Antes do tratamento, as juntas deverão ser convenientemente limpas. Primeiramente aplica-se a pasta para juntas previamente preparada nas juntas e nas cabeças dos parafusos por meio de uma espátula. De seguida coloca-se uma fita de papel Kraft com tratamento impermeabilizante, esticando-a convenientemente, procurando que o centro da fita coincida com o eixo da junta.



Fig.4.18 – Colocação de fita para juntas

Posteriormente, e uma vez seca a operação anterior, dá-se uma demão de acabamento de pasta de juntas, mais larga que a anterior, utilizando uma espátula. Quando a primeira demão estiver seca aplica-se uma segunda que deverá ter maior largura que a anterior.

A massa para juntas só deverá ser aplicada quando não forem esperadas mais alterações nos comprimentos das chapas de gesso, causadas, por exemplo, por variações da temperatura ou da humidade.

De seguida, dá-se um barramento geral com uma massa de acabamentos, conferindo ao tecto um aspecto homogéneo.

Sempre que se afigurar necessário, realizam-se as aberturas para a colocação de dispositivos técnicos (iluminárias, saídas de AVAC, etc.).

Uma vez perfeitamente seco o barramento, a face fica pronta para decorar admitindo qualquer tipo de acabamento tradicional.

- Pinturas: tintas dispersivas sintéticas laváveis e resistentes a limpeza, tintas com efeito multicolor, tintas a óleo, tintas foscas, tintas à base de resinas alquídicas, tintas à base de poliuretanos (PUR), tintas de resina de polimerização, tintas epóxicas (EP);
- Texturas: texturas acrílicas, à base de resinas ou texturas mineralizadas;
- Tintas dispersivas à base de silicatos podem ser utilizadas desde que observem as recomendações e as instruções do fabricante.

A aplicação de revestimentos de repintura deve ser considerada após um mínimo de sete dias de cura em ambiente natural [61].

4.4. TECTOS SUSPENSOS REMOVÍVEIS

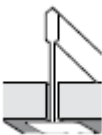
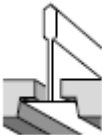
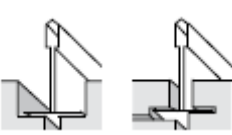
4.4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tectos suspensos removíveis ou descontínuos caracterizam-se sobretudo pela possibilidade de acesso às instalações de serviço. São constituídos por uma estrutura de suporte semelhante à estrutura apresentada para os tectos suspensos contínuos, mas neste caso os painéis de revestimento não formam uma superfície contínua, conseguindo-se diferenciar a separação entre os painéis constituintes do tecto. Quando é necessário aceder à zona superior do tecto, basta remover os painéis necessários, e no fim, voltar a colocá-los.

Comparativamente aos tectos não removíveis, estes tectos tem como vantagem a maior facilidade de uso e manutenção, com fácil acesso às instalações técnicas e maior variedade de padrões visuais à disposição de arquitectos e designers de interiores em função das matérias-primas utilizadas na sua produção (fibra mineral, madeira, gesso, metal, pvc, etc.). Outra vantagem passa pela facilidade de substituição dos painéis, em caso de se danificarem.

À semelhança dos tectos contínuos, a estrutura de suporte é constituída por perfis primários e perfis secundários. Consoante o que for pretendido, os perfis secundários podem assumir diferentes configurações. Como se representa no quadro seguinte a estrutura pode ser aparente, semi-aparente ou oculta.

Quadro 4.3 – Diferentes tipos de estrutura [62]

Visível	Semi Oculta	Oculta
		

Neste tipo de tectos suspensos, é habitual a inserção de dispositivos com mesma dimensão dos painéis removíveis, mas com luzes ou bocas de ventilação inseridas. Poderá ser necessário nestas situações o reforço da estrutura nestes locais.

Este tipo de tectos é normalmente composto por painéis modulares (600x600 ou 1200x600), no entanto existe uma enorme variedade de formas possíveis para este tipo de tecto. É comum observar-se outros tipos de tecto removível, como a célula aberta ou quadricula, as bandas ou a canópia. A sua montagem tem algumas particularidades relativamente aos tectos modulares, devendo ser sempre seguidas as indicações dos fabricantes.



Fig.4.19 – Tecto canópia [54]

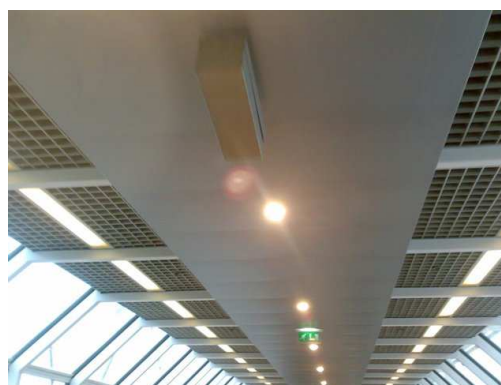


Fig.4.20 – Tecto removível de célula aberta e bandas

4.4.2. VARIEDADE DE MATERIAIS

4.4.2.1. Fibra Mineral

Os painéis em fibra mineral são fabricadas misturando intimamente fibras minerais, produtos adesivos e água, resultando um material isolante, tanto térmica como acusticamente. Além disso, estes painéis apresentam grande resistência mecânica, e uma boa resistência à água e à humidade, pelo que é comum a sua aplicação em locais onde a garantia de limpeza e higiene sejam factores fundamentais, como cantinas, hospitais, etc.



Fig.4.21 – Tecto removível em fibra mineral

Os tectos falsos em placas de fibra mineral são também utilizados quando se pretende implementar algum efeito decorativo, pois a este tipo de material pode ser associado uma variedade de efeitos estéticos. São por isso utilizados principalmente em escritórios, bibliotecas, e outros espaços onde se pretenda combinar decoração com qualidade acústica.

4.4.2.2. Madeira e Derivados

A madeira é um material naturalmente resistente e leve, é frequentemente utilizado para fins estruturais e de sustentação de construções. O tecto falso em placas de madeira tem como principais vantagens a flexibilidade estética, assim com um padrão estético valorizado, pois permite criar interiores originais e acolhedores. Para revestimento de tectos, os sistemas mais usados no nosso país, são os laminados de madeira natural ou as fibras revestidas a madeira.

A aplicação de tectos falsos em madeira requer um conhecimento sobre as condições da temperatura interior e da humidade absoluta e relativa. Um local onde as condições, ao nível destes dois parâmetros, não sejam as ideais, poderá levar à rápida degradação do material e consequentemente a uma situação de patologia que não permita à solução desempenhar a função para a qual foi designada. Cada tipo de madeira tem os seus ambientes preferenciais para aplicação, e isso deve ser tido em conta.

Os pontos fracos deste tipo de solução encontram-se na resistência ao fogo, que no entanto pode ser considerada razoável, consequente da aplicação de componentes não inflamáveis na constituição destes materiais. O isolamento térmico dos painéis em madeira é bastante reduzido, no entanto a possibilidade de aplicação de um isolamento térmico numa zona adjacente a estes painéis permite que o conjunto (painel + isolamento) tenha um bom comportamento a nível térmico.

Em termos isolamento acústico a madeira possui um isolamento razoável, dependendo muito do tipo de madeira utilizada. É, no entanto, possível aumentar a eficácia a nível acústico destas soluções, através da aplicação de perfurações específicas nos painéis que permitam ao elemento de madeira reflectir/ absorver e propagar o som de forma mais eficaz. É de realçar que estas soluções de perfuração levam a um aumento considerável do custo do produto.

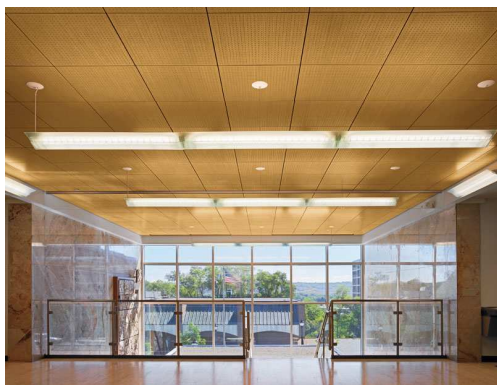


Fig.4.22 – Tecto removível em madeira [54]



Fig.4.23 – Tecto removível em celenit

Outra solução existente, são os produtos derivados de madeira, sendo um dos mais utilizados os compósitos madeira – cimento, designado comercialmente por celenit. O Celenit é um conjunto de painéis de isolamento térmico e acústico, compostos através da mineralização de fibras de madeira, revestidas com um ligante mineral - o cimento Portland [63]. Os painéis dispersam os sons através da sua estrutura alveolar, reduzindo progressivamente a sua energia e transformando-a em calor. Para além disso, o cimento Portland torna o painel completamente impermeável e insensível à humidade e ao gelo, o que possibilita a sua utilização nas mais exigentes condições térmicas.

4.4.2.3. Metal

Os metais mais utilizados a nível da construção de tectos falsos são os alumínio e os aços, disponíveis em painéis, lâminas ou quadrículas (estes últimos são muito usados em centros comerciais e bancos). A sua crescente utilização deve-se sobretudo à solução estética que proporcionam, uma vez que podem ser pintados. Além disso, os tectos em alumínio têm a vantagem de serem mais leves e mais duráveis em relação à corrosão em zonas marítimas, logo são mais indicados para exteriores.

Outras das características destes tectos é a facilidade de manuseamento e de montagem, possibilitando aceder ao subtecho muito mais facilmente, pelo que têm vindo a ser mais utilizados em locais onde essas situações acontecem com frequência, como nos hospitais, aeroportos, centros comerciais.

Os pontos fracos deste tipo de solução encontram-se ao nível do seu isolamento térmico e acústico. No entanto, tal como acontece nos tectos falsos em madeira, é possível recorrer à aplicação de isolamento que melhoram esses comportamentos.



Fig.4.24 – Tecto removível metálico

4.4.2.4. Gesso Cartonado

Uma das principais características destes painéis consiste na anulação das ressonâncias, o que se deve ao seu elevado grau de absorção do som. Por esse facto, é um material de larga aplicação em locais de trabalho, em os locais onde se pretenda um ambiente tranquilo e de uma forma geral em locais onde é grande a afluência de público.

A sua principal desvantagem é o facto de este tipo de tectos ser sensível à água, o que pode ser uma condicionante nas situações em que o ambiente seja muito húmido. Essa situação poderá levar ao aparecimento de bolores e sujidades, para além do facto de o humedecimento deste material levar a uma redução drástica da sua resistência mecânica.

Os painéis removíveis em placas de gesso apresentam, na face aparente, acabamento de pintura vinílica à base de látex ou película de PVC.

4.4.2.5. PVC

No âmbito da construção civil encontram-se aplicações bastante diversificadas para o PVC, no entanto os tectos falsos em PVC são uma solução pouco utilizada. Este facto deve-se sobretudo à sua resistência limitada a temperaturas elevadas (superiores a 70 °C) e à libertação de fumos tóxicos que a sua combustão provoca.

As vantagens da utilização deste tectos são a baixa condução térmica, que associada a um elemento isolante, possibilitam um elevado desempenho em termos acústicos e a sua boa resistência a agentes químicos, podendo ser utilizado em praticamente todos os locais sem necessidade de preocupação ao nível das substância que possam estar em contacto com o tecto. Apresenta também um bom comportamento em locais onde a limpeza diária se faça por via húmida, suportando sem qualquer dano a presença de água.

4.4.3. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.3.1. Montagem da Estrutura

De igual modo ao realizado para os tectos contínuos, a instalação dos tectos removíveis, principia com a marcação e colocação do perfil angular em todo o perímetro à cota pretendida. A alheta a aplicar deve estar de acordo com o resto da estrutura. De seguida procede-se à marcação no tecto das linhas

paralelas ao perfil primário, que deverão ficar paralelos à maior divisão da sala. A separação adoptada entre perfis primários será em função do sistema estrutural que se pretende implementar:

- Sistema A para módulos de 600 x 600 (mm) – utiliza-se perfis primários com afastamento de 1200 mm (1), perfis secundários com comprimento de 1200 mm (2) e 600 mm (3);
- Sistema B para módulos de 600 x 600 (mm) – utiliza-se perfis primários afastados de 600 mm (1) e perfis secundários com 600 mm (3);
- Sistema para módulos de 1200 x 600 (mm) – utiliza-se perfis primários com afastamento de 1200 mm (1) e secundários com 1200 mm (2).

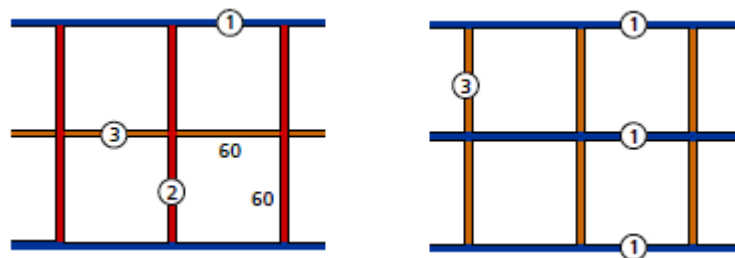


Fig.4.25 – Sistema A e sistema B para módulos de 600 x 600 (mm) [62]

- Sistema Oculto para módulos de 600 x 600 (mm), com borda especial de forma a ocultar o perfil – utiliza-se perfis primários separados de 600 mm (1B) e galgas a uma distância inferior a 1,80 m, para garantir o alinhamento dos perfis.

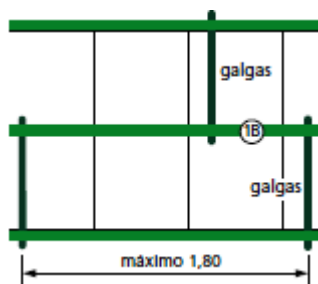


Fig.4.26 – Configuração oculta 600 x 600 (mm) [62]

Depois de definido o sistema estrutural, colocam-se da mesma forma que nos tectos contínuos os varões roscados. De seguida aplicam-se os perfis primários suspendendo-os nos pontos de fixação, através de peças de suspensão. A peça de suspensão será fixada ao varão com uma porca, contra porca e anilha na peça de suspensão. Para se obter um correcto nivelamento, deve-se fixar um nível magnético ou laser à base dos perfis e com a porca inferior, sobem-se ou baixam-se, e com a superior fixa-se. Na figura 4.27 exemplificam-se diferentes tipos de dispositivos para suspensão dos perfis primários.



Fig.4.27 – Diferentes tipos de dispositivos de suspensão [62]

Os perfis consistem numa secção em forma de "T" invertido, em aço galvanizado ou alumínio lacado. As abas tem uma medida padrão de 24 mm (perfil à vista) e 15 mm (semi oculto ou oculto) são medidas estandardizadas para que as borda das placas possam encaixar perfeitamente nos perfis.

De seguida fixam-se perpendicularmente os perfis secundários, primeiro os perfis de 1200 mm e depois os de 600mm. A instalação dos perfis secundários deverá ser realizada a partir de um canto, colocando vários painéis à medida que se avança para assegurar a esquadria do sistema. É também aconselhável que os perfis apoiem no perfil angular um mínimo de 12mm.

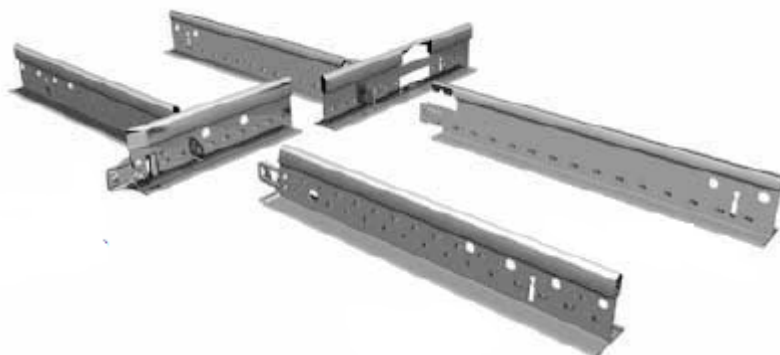


Fig.4.28 – Encaixe de perfil secundário [62]

4.4.3.2. Colocação das Painéis

Por fim, procede-se à colocação do resto dos painéis, começando pelo centro e terminando no perímetro tendo extremo cuidado para não os manchar, já que na maioria das vezes, não se prevê nenhum trabalho posterior de decoração.

Se, por motivos de modulação, for necessário cortar painéis nos encontros com paramentos, estes devem ser cortados com um serrote ou x-acto. Por motivos estéticos, deve evitar-se cortar painéis com um desenho muito acentuado ou com perfurações. Nestes casos será conveniente realizar uma faixa perimetral de tecto contínuo, se tal não for possível, substituem-se os painéis a cortar por outros de acabamento liso. No caso de se preverem pequenas cargas, iluminações, estas deverão apoiar-se directamente sobre o perfil.

4.5. TECTOS TENSOS

4.5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O tecto tenso é um sistema de tecto falso, que embora ainda não apresente grande difusão no nosso País, tem vindo a ganhar cada vez mais o seu espaço devido à facilidade de adaptação a uma grande quantidade de estilos e formas. A sua composição flexível permite modificar volumes, variar formas decorativas, criar planos inclinados ou redondos, multiplicar os efeitos pelos reflexos nos tectos lacados tornando-o um tecto muito apelativo em termos estéticos. Não é necessário qualquer tipo de acabamentos como alisamentos e retoques de pintura.

O revestimento em tecto tenso consiste numa superfície contínua, obtida a partir de uma tela à base de PVC. As moléculas constituintes da tela soltam-se por acção do calor, conferindo elasticidade ao tecto, que depois de arrefecido se contraem. Desta forma, cria-se um esforço de tensão uniforme transmitido aos perfis perimetrais através de um arpão semi rígido em PVC soldado previamente na tela. Este sistema permite com facilidade, a desmontagem total ou parcial do tecto, e a consequente remontagem, o que o tornam num tecto com superfície contínua mas as mesmo tempo acessível ao plenum.



Fig.4.29 – Tecto Tenso [64]

Além da facilidade e rapidez de montagem, a aplicação destes tectos é um trabalho limpo, não criando grandes quantidades lixo, o que tornam este tecto muito prático em situações de remodelação.

Apesar deste tipo de tectos ser compostos por películas à base de PVC, não é inflamável, apresentando uma reacção ao fogo de classe M1 (A2), auto-extinguível, não alimenta a combustão e não liberta fumos tóxicos [64].

A sua composição confere-lhe grande resistência à água, à humidade e a condensações, permitindo reter a água por infiltrações ou fugas de canos. As telas devem ser regularmente limpas para se evitar o aspecto sujo, bem como a perda de translucidez, ainda que certos acabamentos de superfície possam reduzir a necessidade de limpeza. O cuidado pela exclusiva utilização dos produtos e dos métodos recomendados pelos fabricantes pode reduzir o desgaste provocado pela limpeza.

Apesar do aspecto frágil, estes tectos apresentam alguma resistência, aguentado cargas (não perfurantes) até 150 kg. Em situações extremas, a tela pode deformar-se, perdendo a sua elasticidade inicial, no entanto a aplicação de calor, faz com que tecto volte à sua posição inicial sem perda das suas propriedades iniciais.

O tecto tenso é essencialmente indicado para situações em que a estética e a originalidade são as principais exigências do espaço para o qual se está a projectar. No entanto este tipo de tecto, pode apresentar um comportamento razoável em termos acústicos, no caso de se utilizarem telas perfuradas. É também possível, através de um suporte adicional, a inserção de isolamento térmico e acústico, no entanto não é muito praticável.

Outra particularidade deste tipo de tectos é a sua singularidade. Cada tecto sendo único, é fabricado a partir do levantamento do espaço, permitindo obter um tecto perfeitamente adaptado ao espaço, quaisquer que sejam as formas ou dimensões.

A colocação em zona sísmica não implica disposições especiais. Dadas as suas propriedades de elasticidade, os tectos tensos são particularmente adequados para as zonas sísmicas, apresentando grande resistência à dilatação e fissuras.

A iluminação que pode ser aplicada nos tectos tensos, também tem algumas características particulares que devem ser tidas em conta. Os projectores devem ser alvo de estudo, tendo cuidado para que a tela não aqueça e se mantenha intacta.

Para além de algumas telas terem tratamento UV, os tectos tensos não devem ser utilizados no exterior sendo apenas objecto de decoração para interior tal como a generalidade dos tectos falsos que habitualmente se instalam nas construções ou remodelações.

4.5.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.5.2.1. Levantamento do Espaço

Como referido, uma das particularidades deste tipo de tecto é a sua exclusividade, sendo fabricado apenas após o levantamento do espaço onde se pretende aplicar este sistema. Como tal, de forma a evitar erros de fabrico é imprescindível que as medidas obtidas sejam completas e precisas. Antes de se iniciar o processo, deve-se ter em conta as seguintes regras [65]:

- Identificar a entrada de luz dominante no espaço;
- Cada ponto de encontro entre duas paredes é um ângulo ao qual se deve dar um nome, designa-se então qualquer ponto 1, e nomeiam-se os seguintes 2, 3, 4, etc;
- O ângulo de partida para realizar a medição (1) está situado à esquerda da luz dominante;
- A leitura do espaço é sempre feita no sentido horário.

Registam-se as dimensões laterais entre ângulos em todo o perímetro, com início no ângulo 1, sendo 1-2, 2-3, 3-4, etc. Devem ser tomados cuidados especiais no caso de existirem paredes côncavas ou convexas. Em curvas até 600 mm de perímetro, é necessário determinar um ponto intermédio, e atribuir-lhe também um nome (número); com mais de 600 mm, divide-se em espaços de 500 mm mais o resto, atribuindo igualmente nome a todos os pontos.

Para que se obtenha um fabrico posterior do tecto tenso com precisão, é necessário “triangular” a forma do tecto, com a ajuda de diagonais. Deste modo, registam-se as diagonais visíveis entre todos os ângulos. A figura 4.30 representa um exemplo do esquema do levantamento da planta do espaço:

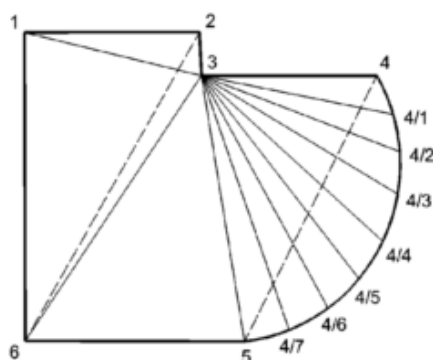


Fig.4.30 – Esboço do levantamento do espaço [65]

Na existência de caixas de ar condicionado ou entradas de renovação de ar, deverá fazer-se igualmente o levantamento da posição das mesmas (laterais diagonais e perpendiculares), em relação a paredes e ângulos mais próximos.

As medidas são depois enviadas para a fábrica, onde são revistas por um programa informático, antes de serem enviadas para a linha de produção.

4.5.2.2. Montagem dos Perfis

Os perfis são normalmente de alumínio lacado com sistema de fixação lateral. Sempre que possível é aconselhável aplicar perfis com sistemas de ventilação, aumentando desta forma a durabilidade do tecto tenso ao permitir uma temperatura idêntica em ambas as faces.

Começa-se por realizar as marcações para a montagem do perfil na parede ou tecto, verificando o seu nivelamento.

De seguida procede-se à fixação dos perfis. O tipo de fixação utilizada depende dos materiais empregues na construção da parede ou do tecto: sobre alvenaria rebocada ou betão, usa-se bucha e parafuso; sobre madeira, apenas parafuso; sobre o vidro, azulejo, mármore, etc., cola especial.

Existe uma grande diversidade de perfis, de forma adaptar o tecto às mais diversas situações, podendo ser colocado em zonas inclinadas, curvas, tectos desnivelados ou oblíquos. Em situações em que se pretenda colocar o tecto tenso a pequenas distâncias do tecto original existem perfis próprios para aplicar directamente ao tecto.

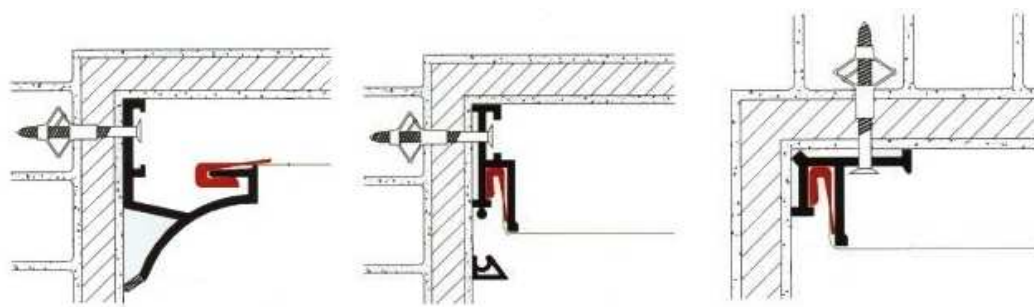


Fig.4.31 – Exemplos de perfis de fixação para tectos tensos [64]

Os aparelhos de iluminação, ar condicionado, etc. são incorporados nos tectos tensos com ajuda de um dispositivo auto-portante sendo fixados independentemente por intermédio de suportes, que permitam a sua inclusão. É realizada uma abertura no tecto reforçada por um dispositivo de reforço (anilha) em matéria compatível com o tecto tenso.

A temperatura permitida ao nível do tecto tenso para os aparelhos de iluminação encastrados deverá ser inferior a 55°C. O dispositivo de reforço deve resistir a temperaturas de 65 °C e é soldado ao tecto tenso através de aplicação de uma cola de presa rápida compatível com o tecto tenso [65].

4.5.2.3. Clipagem do Tecto Tenso

Depois de aplicados os perfis e as estruturas de suporte, procede-se à montagem do tecto tenso. Antes de se proceder à clipagem do tecto, deve verificar-se se a superfície inferior do tecto original não apresenta rugosidades capazes de causar danos ao tecto tenso durante a sua montagem.

É também aconselhável fazer uma análise em termos de estanquidade, esse defeito poderá causar diferenças de pressão de ar entre o plenum e a tela, gerando deformações num sentido ou outro consoante a pressão do ar for superior ou inferior a essa parte.

O tecto tenso é então desembalado e estendido, para um pré aquecimento a cerca de 30°C com o canhão de calor.

De seguida fixam-se aos ângulos com pinças auxiliares para o efeito até o aquecimento resultar na elasticidade pretendida. Durante o processo de aquecimento o tecto sofre um processo de dilatação de cerca de 7% da sua dimensão. Como representado na figura 4.32, o processo de clipagem da tela começa pelo ângulo de referência, seguindo-se os restantes ângulos (sempre na diagonal, um após o outro), os meios maiores e de seguida os meios pequenos. Para concluir este processo, clipa-se o tecto integralmente.

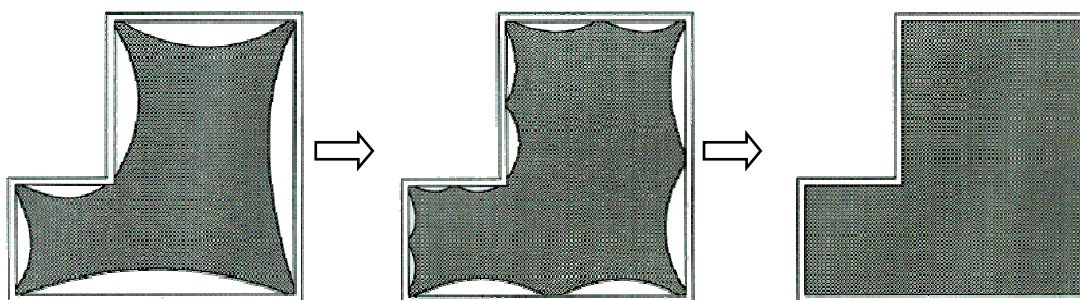


Fig.4.32 – Sequência de montagem do tecto tenso [64]

Durante todo o processo, deve continuar-se a aquecer o local de forma a obter uma temperatura contida entre 45 °C e 50 °C ao nível do tecto. Deve-se mover o canhão de calor no local de forma uniforme de forma a evitar dilatações diferenciais que podem inclusive provocar uma deformação na soldadura, tendo o cuidado de manter sempre uma distância de 1,5 metros [65].

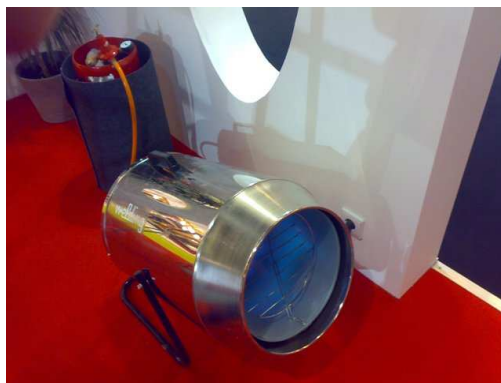


Fig.4.33 – Canhão de calor

Após a operação de montagem, o tecto tenso necessita de um período de estabilização, período de arrefecimento (aproximadamente 20 minutos), antes de se proceder a execução das aberturas soldando as anilhas de reforço ao tecto tenso para os acessórios a aplicar.

Em vãos superiores a 6 metros deverão prever-se divisões do tecto, de forma a evitar situações de flecha nos tectos tensos. As divisões poderão ser realizadas com calhas técnicas desenvolvidas para o efeito.

4.6. DESCARGA, ARMAZENAMENTO E ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS [59]

Neste ponto não se pretende dar indicações exaustivas acerca dos cuidados a ter no transporte, manuseio e armazenamento de placas, mas somente apontar alguns cuidados básicos a observar. Saliente-se que relativamente a estes pontos, dever-se-á seguir as recomendações incluídas na ficha técnica do produto a fornecer pelo fabricante.

4.6.1. TRANSPORTE E DESCARGA

O transporte deverá ser efectuado de forma a minimizar possíveis danos nas placas (protecção adequada dos bordos) ou da humedificação accidental das placas (protecção contra focos de humedificação, por ex. chuva) com a possível degradação das propriedades mecânicas das placas (por degradação biológica ou perda de qualidade dos materiais).

Na maioria dos casos, a descarga dos camiões é realizada com empilhadores ou gruas com garfos de descarga. Apenas nos casos em que não seja possível a descarga mecânica se deve proceder à descarga manual. Na obra devem ser elevadas directamente ao piso onde decorrem os trabalhos, ou permanecer armazenadas em zona adequada. Nas pilhas de paletes, cada lote é separado do anterior por meio de calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura.

Os perfis metálicos são carregados em camiões na fábrica, em lotes cintados e com calces separadores para sua carga e descarga. Devido ao seu comprimento, deverão ser sempre transportados horizontalmente e devem ser tidos cuidados especiais ao descarregar estes elementos, de forma a garantir a sua linearidade.

4.6.2. ARMAZENAMENTO

O armazenamento em obra das placas, deverá atender à necessidade de prevenir condições de exposição a humidade relativa ou situações de encharcamento acidentais, de forma a evitar problemas de inchamento, perda de propriedades mecânicas ou degradação devido à acção de agentes biológicos.

As placas deverão ser empilhadas deitadas, ficando a placa da pilha afastada do solo. No caso em que seja de prever condições ambientais extremas, relativamente às condições finais de aplicação, a pilha deverá ser coberta (por exemplo por meio de tela plástica).

A quantidade máxima de paletes empilhadas varia consoante o tipo de material, pelo que deve ser pedido ao fabricante informações acerca dessa especificação.

Nas pilhas de paletes, cada lote é separado do anterior por meio de calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura. O material deve ser armazenado na horizontal e isolado do chão em local sem humidade e precipitação excessiva.

Da mesma forma, os perfis metálicos devem ser armazenados em locais cobertos, colocados sobre apoios.

4.6.3. ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS

No caso de sistemas em gesso cartonado, é importante ter em conta que a progressão dos trabalhos diferem sensivelmente das sequências de uma obra tradicional. A marcação completa antes da montagem das divisórias, dos revestimentos e dos tectos, permite não só reduzir o tempo de execução da montagem, como também reservar os materiais em cada zona de trabalho sem movimentações posteriores.

Logicamente, as condições de trabalho variam em cada obra, não obstante, podem determinar-se uma série de normas básicas gerais, comuns a todas elas:

- O tecto deve ser instalado nas condições estipuladas pelo fabricante no seu certificado de garantia;
- Todos os sistemas integrados no tecto suspenso devem estar independentemente suportados da perfilaria do tecto por uma estrutura desenhada para o efeito;
- Qualquer isolamento térmico ou acústico deve ser rígido e suportado pela perfilaria do tecto ou, se suave e pousado nos módulos de tecto, não deve exceder 3 kg/m²;
- Antes da realização dos trabalhos, as fachadas devem estar terminadas, os vãos exteriores executados e as instalações técnicas devidamente fixas à laje.

4.7. REFERENCIAS TÉCNICAS

De seguida enumeram-se algumas referências técnicas que abordam a tecnologia dos tectos falsos. Lamenta-se o facto de no decorrer da execução deste trabalho não ter sido possível a consulta de todas as referências abaixo indicadas, tendo-se apenas tido acesso às Referências Técnicas DTU (Documents Techniques Unifiés). A informação consultada revelou-se essencial para a execução deste trabalho, especialmente na realização das FCC de Tectos Falsos, descritas no capítulo 5, servindo de base à descrição das verificações a levar a cabo pela fiscalização aquando da montagem dos tectos falsos.

TECTOS SUSPENSOS:

- EN 13964: 2004: Tectos suspensos. Requisitos e métodos de ensaio;
- EN 14246:2006: Elementos de gesso para tectos suspensos – Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 12859: 2008: Placas de gesso – Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 13963:2005: Materiais de vedação para placas de gesso – Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 13950:2005: Painéis compostos de placas de gesso para isolamento térmico/acústico – Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 14195:2005: Elementos de armação metálica para sistemas em placas de gesso – Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 14353:2007: Cantoneiras e perfis metálicos para utilização em placas de gesso — Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- EN 14566:2008: Fixações mecânicas para sistemas de placas de gesso — Definições, requisitos e métodos de ensaio;
- DTU 58.1 (NF P68-203-1) (juillet 1993) : Plafonds suspendus - Travaux de mise en oeuvre - Partie 1 : Cahier des clauses techniques;
- DTU 58.1 (NF P68-203-2) (juillet 1993) : Plafonds suspendus - Travaux de mise en oeuvre - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales;
- DTU 25.232 (NF P68-201) (mai 1993) : Plafonds suspendus, plaques de plâtre à enduire, plaques de plâtre à parement lisse directement suspendues - Cahier des charges;
- DTU 25.51 (NF P73-201-1) (septembre 1994) : Mise en oeuvre des plafonds en staff - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales;
- DTU 25.51 (NF P73-201-2) (septembre 1994) : Mise en oeuvre des plafonds en staff - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Como é possível observar, existe um maior número de referências técnicas direccionadas para a execução de tectos suspensos não removíveis (em gesso cartonado) comparativamente aos tectos suspensos removíveis. De facto, para este tipo de tecto não foram encontradas referências técnicas detalhadas para os vários elementos que o constituem, remetendo para a EN 13964: 2004.

TECTOS TENSOS:

- EN 14716:2004: Tectos falsos tensionados — Requisitos e métodos de ensaio;
- NF DTU 58.2 P1-1 (décembre 2007): Travaux de bâtiment - Plafonds tendus - Partie 1-1 : Cahiers des clauses techniques;
- NF DTU 58.2 P1-2 (décembre 2007): Travaux de bâtiment - Plafonds tendus - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux;
- NF DTU 58.2 P2 (décembre 2007): Travaux de bâtiment - Plafonds tendus - Partie 2 : Cahiers des clauses administratives spéciales.

5

PLANO DE CONTROLO DE CONFORMIDADE DE TECTOS FALSOS

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um dos mecanismos habitualmente empregues pela fiscalização na definição da sua actuação consiste no estabelecimento de um plano de controlo de conformidade. Um mecanismo deste tipo permite à fiscalização estruturar as suas acções, de acordo com o andamento da obra, tendo em vista uma eficiente verificação da conformidade dos trabalhos aliada a uma cobertura suficientemente abrangente dos trabalhos em curso. Para tal, a fiscalização deve ter conhecimento da sequência de realização das tarefas e os respectivos locais de execução. Os mecanismos de actuação da fiscalização devem ser aprovados contratualmente e assim respeitados.

As rotinas de inspecção assumem-se como a actuação mais evidente da fiscalização, pretendendo funcionar como uma autenticação da conformidade dos trabalhos em obra. As rotinas devem ser alvo de planeamento por parte da fiscalização, tendo um conhecimento actualizado das tarefas em execução, devendo classificá-las por ordem de importância. Um dos momentos que devem implicar naturalmente um esforço acrescido por parte da fiscalização, são as fases iniciais das tarefas, sendo necessário preparação e elucidação do novo procedimento. Do mesmo modo, devem ser acompanhadas com especial atenção as tarefas onde ocorreram alterações ou nas denominadas tarefas chave que tem repercussões sobre o resto da empreitada e que não podem ser descuradas.

O desenvolvimento de um plano de controlo de conformidade deve funcionar como um auxiliar de memória que permita combater as falhas de verificação por esquecimento ou desleixo e contribuir para a credibilização da fiscalização no processo produtivo. Além disso um mecanismo deste género funciona como uma base de dados para identificação das falhas mais frequentes, promovendo a qualidade final da obra.

Como referido no capítulo introdutório, a metodologia seguida neste trabalho consistiu na desenvolvimento de um plano de controlo de conformidade de tectos falsos que possibilite um acompanhamento das tarefas inerentes à execução dos trabalhos e à recepção dos materiais utilizados em obra, incidindo sobre quatro vectores chave: a mão-de-obra, os equipamentos, os materiais e a tecnologia.

Neste contexto foram desenvolvidas Fichas de Controlo de Conformidade (FCC) e de Fichas de Controlo e Correção das Não Conformidades (FCCNC), objectivando a garantia do controlo de conformidade e das correcções das não conformidades respectivamente.

5.2. PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DE TECTOS FALSOS

5.2.1. PREPARAÇÃO DE OBRA

Aquando da elaboração da concepção do edifício, o projectista define em função das exigências que ambiciona ver satisfeitas quais os materiais e qual a solução de tecto falso que pretende ver executado em obra, transpondo a descrição para o caderno de encargos. Dependendo do projectista pode variar a quantidade de informações descritas. No caso de não serem referidas marcas cabe ao empreiteiro procurar e adquirir no mercado materiais, de marca à sua escolha, que apresentem as propriedades técnicas que os projectistas especificaram.

A acção da fiscalização no controlo de conformidade de tectos falsos começa aquando da reunião de preparação de obra, usualmente conhecida de “R⁻¹”. Neste conjunto de reuniões prévias à execução, o empreiteiro apresenta as soluções para os tectos falsos que se prevêem vir a executar e que devem ser objecto de um processo de aprovação por parte da equipa de fiscalização.

O processo de aprovação passa pela comparação das características das tecnologias, apresentadas através da sua documentação, catálogos, amostras, etc. com os requisitos do projecto, caderno de encargos e normas e legislação em vigor. No caso de algumas soluções serem desconhecidas ou suscitarem dúvidas à equipa de fiscalização, deve ser realizada uma visita ao fabricante de modo a confirmar ou a reforçar as informações dadas pelo empreiteiro. Se a fiscalização entender necessário ou caso estejam previstos, devem ser efectuados ensaios laboratoriais específicos para cada material.

Por vezes torna-se também relevante efectuar pedidos de esclarecimento com o projectista permitindo definir melhor as situações omissas ou solucionar possíveis situações de conflito, devendo haver sempre o cuidado de avisar o dono de obra de qualquer alteração que se entenda necessária. Caso tudo esteja em conformidade, deve ser aprovado a solução proposta pelo empreiteiro.

De seguida, deve ser realizada uma lista de materiais aprovados, registando todos os materiais constituintes dos tectos falsos aprovados anteriormente. Este documento permite à fiscalização saber aquando da recepção e posteriormente na execução, se determinado material, está ou não aprovado.

5.2.2. RECEPÇÃO DE MATERIAIS

Em obra, aquando da recepção dos materiais, o técnico fiscal tem como principal função a verificação da conformidade dos respectivos materiais. Esta acção de “inspecção” deve ser feita utilizando os vários meios de controlo necessários, verificando sempre a respectiva documentação de apoio. No caso de tudo estar conforme deve proceder à validação do respectivo material na lista de materiais aprovados.

Uma das verificações que se reveste de especial importância é a presença de um certificado de qualidade que ateste que as características dos produtos estão em conformidade com especificações técnicas que lhe são aplicáveis. Esta acção de conformidade evita que no momento em que procede à montagem do tecto falso se detectem falhas nos materiais constituintes, o que poderia atrasar ou mesmo impedir a execução da tarefa.

O certificado habitualmente presente nos materiais é a Marcação CE. Como referido no capítulo 2, a fiscalização não se deve limitar apenas à confirmação da presença do respectivo símbolo, deve também proceder à consulta do boletim de conformidade, a fim de ter conhecimento qual o âmbito da respectiva marcação.

Na situação do material não ostentar o certificado é necessário comprovar através de ensaios realizados em laboratórios acreditados, as respectivas características técnicas exigidas pelos projectistas, nomeadamente no que concerne ao desempenho dos materiais constituintes dos tectos falsos e às exigências funcionais que os materiais têm de cumprir.

A forma de acondicionamento dos materiais deve também ser alvo de inspecção pela fiscalização. Devem ser seguidas as recomendações incluídas na ficha técnica do produto a fornecer pelo fabricante ou pelo fornecedor.

Convém salientar que de acordo com a evolução tecnológica dos processos de fabrico os materiais que normalmente se utilizam nos sistemas de tectos falsos, são habitualmente certificados por entidades competentes. Esta constatação simplifica bastante o processo de fiscalização na medida em que dispensa a fiscalização da necessidade de executar ensaios complexos para inferir conclusões acerca das propriedades dos materiais, contribuindo para tornar os tectos falsos como uma solução rigorosa e viável, quando comparada com outros tipos de construção de cariz mais tradicionalista.

5.2.3. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A fase de execução dos trabalhos revela-se como a fase mais susceptível de ocorrerem falhas que podem comprometer o desempenho final da solução. Como tal, a fiscalização deve-se organizar de forma a estar presente nos momentos chave, tendo também uma função de rotina no restante tempo da sua actuação em obra, efectuando um controlo necessariamente mais genérico e aleatório. A fiscalização deve-se fazer acompanhar de uma máquina fotográfica, registando as diferentes fases da montagem dos tectos falsos, além disso, deve ter especial cuidado em tirar fotografias em situações de não conformidade, representando uma prova válida perante o empreiteiro.

Uma das tarefas identificadas como momento chave na montagem de tectos falsos é a marcação do sistema estrutural. A fiscalização deve estar presente nesta fase, garantindo que a estrutura de suspensão não provoque incompatibilidades com as restantes instalações técnicas, garantindo que a realização de aberturas (saídas de AVAC, luminárias, aspersores, etc.) não coincida com um dos elementos da estrutura de suspensão. A fiscalização deve também ter um cuidado especial aquando da marcação da linha perimetral, controlando o nivelamento e a cota do respectivo perfil perimetral.

Apesar de se realizar um controlo de conformidade dos materiais no acto de recepção dos mesmos, dando origem à respectiva FCC, deve ser realizada uma nova verificação quando se procede à montagem dos tectos falsos. Esta nova inspecção revela-se de grande importância, visto que em muitas situações, o acto de recepção de materiais ocorre simultaneamente para diversos materiais, verificando-se a sua conformidade e procedendo-se ao seu armazenamento. No acto de execução deve ser realizado um controlo com o intuito não de verificar as características técnicas, mas para confirmar se o material aplicado está de acordo com o projecto, e não ocorreu por lapso uma troca.

Como exemplo descreve-se uma situação observada em obra. No acto de recepção de placas de gesso cartonado procedeu-se através da respectiva ficha técnica que acompanhava as paletes ao controlo de conformidade de três tipos de placas diferentes (standard, hidrófuga e corta-fogo). As placas foram aceites e posteriormente armazenadas conforme as exigências do fabricante. Aquando da montagem dos tectos foi necessário controlar se o tipo de placa que estava a ser aplicado num determinado local, por exemplo numa cozinha, se se tratava de um placa hidrófuga com a espessura indicada em projecto. Nesse sentido devem ser verificadas pela fiscalização as características “chave” do material como a cor ou a espessura da mesma.

Outra situação observada e que importa ter em conta no desenvolvimento de um metodologia de controlo de conformidade de tectos falsos é a discrepância temporal que habitualmente ocorre no processo de execução. Em especial em tectos suspensos, é habitual a montagem ser feita de forma faseada num empreendimento, ou seja, executa-se a estrutura de suspensão em todas as divisões de um fogo, ou de um piso, e só posteriormente se procede à colocação das placas de gesso cartonado ou dos painéis removíveis. Realizando numa terceira fase o tratamento de juntas e os acabamentos. É comum em obras de maior dimensão, existirem equipas indicadas para a realização de cada fase, tornando assim o processo de execução mais rápido.

A fiscalização deve então ter conhecimento dos locais onde se procede à realização das diferentes tarefas, e ter noção de que o controlo de uma tarefa não é uma acção isolada no tempo o que implica que as fichas de controlo de conformidade não sejam encerradas de imediato.

5.2.4. ENSAIOS DE DESEMPENHO

Por último, devem ser realizados os ensaios de desempenho com vista a avaliar a operacionalidade ao uso das soluções executadas. Nos tectos falsos, a planeza e homogeneidade da superfície, tanto em termos de cor, como de textura, assumem-se como principais objectos de desempenho em termos visuais/ arquitectónicos. Sempre que necessário devem ser realizados ensaios que permitam avaliar o comportamento acústico do tecto falso ou outros que sejam definidos pelo projectista. No capítulo 4, foram referidas algumas das referências técnicas onde estão definidas as verificações que devem ser controladas pela fiscalização.

5.2.5. NÃO CONFORMIDADES

Durante as várias fases de controlo de conformidade surgem por vezes situações de incorrecção, designando-se por não conformidades. As não conformidade podem assumir diferentes níveis de importância. A maioria tratam-se de erros que podem ser recuperados de imediato, sabendo-se de antemão qual o tratamento a dar às incorrecções detectadas e qual o responsável. Estas não conformidades podem ser registadas no próprio impresso de registo de controlo.

No entanto, podem-se verificar outras situações que envolvam manifesta incapacidade técnica de execução, ou situações de repetitivos erros na execução ou no fornecimento de materiais. Nestes casos deve ser dado um tratamento mais formal através do preenchimento de um impresso de seguimento da não conformidade detectada.

Por vezes, o não tratamento atempado destas não conformidades obriga as equipas de fiscalização, depois de advertências prévias, a tomar atitudes mais drásticas que passam pela ordem de suspensão dos trabalhos e por informar que os trabalhos não serão aceites para auto mensal, conforme atesta o fluxograma da figura 5.1.

Além do fax poderão também ser utilizados outros meios de comunicação, como o e-mail ou a carta registada, devendo ter sempre o cuidado de receber a confirmação de que o mesmo foi recebido pelo empreiteiro.

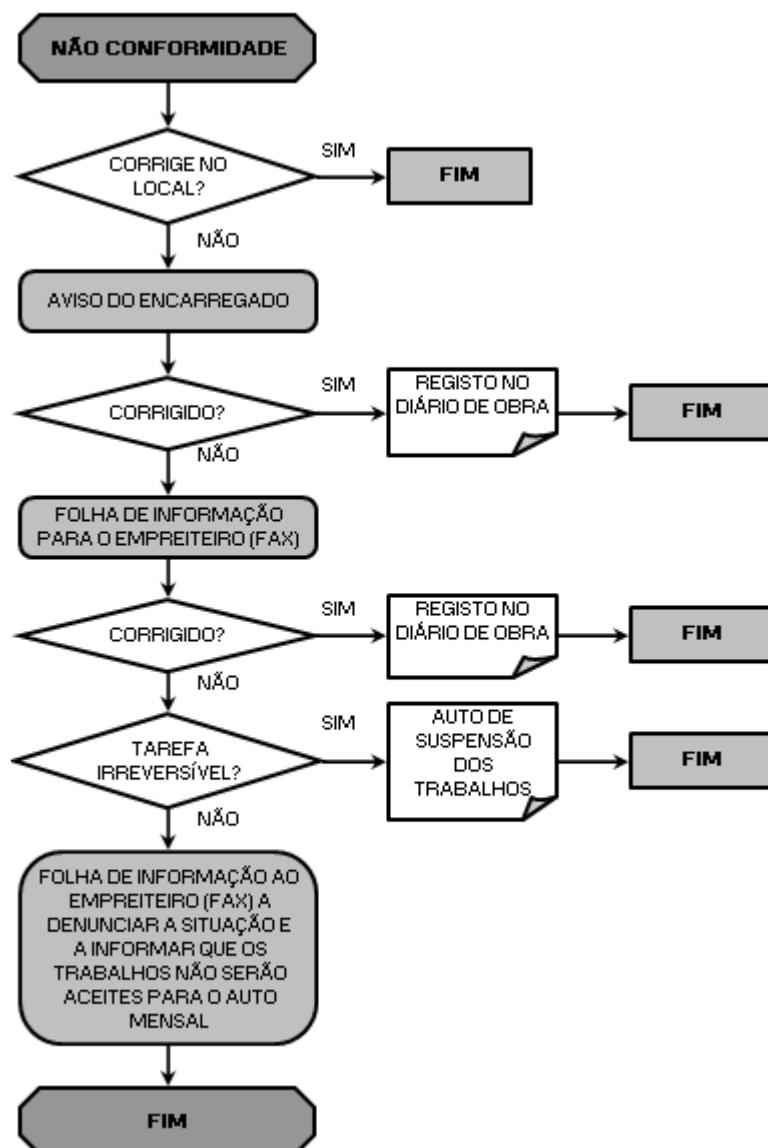


Fig.5.1 – Metodologia associada ao tratamento de Não Conformidades [adaptado de 41]

5.2.6. FLUXOGRAMAS DO PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

Como atrás exposto a actuação da fiscalização revela-se um contributo essencial na garantia da conformidade das tarefas associadas à execução de tectos falsos, iniciando-se na reunião de preparação de obra, continuando com as acções de conformidade na recepção de materiais e execução de soluções e terminando com os ensaios de desempenho.

Uma prática que habitualmente é utilizada na estruturação do pensamento e na definição de metodologias assenta na elaboração de fluxogramas de actividades. A figura 5.2 pretende esquematizar de forma intuitiva, os vários momentos no processo de fiscalização de tectos falsos, bem como as principais actividades a realizar e os critérios de aprovação sugerindo que, caso se verifique a conformidade das actividades a desenvolver nessa mesma fase, se avance para a fase seguinte e, em caso contrário, se proceda à correcção da anomalia ou substituição dos elemento afectados para nova avaliação de conformidade que permita a passagem para a próxima fase de controlo.

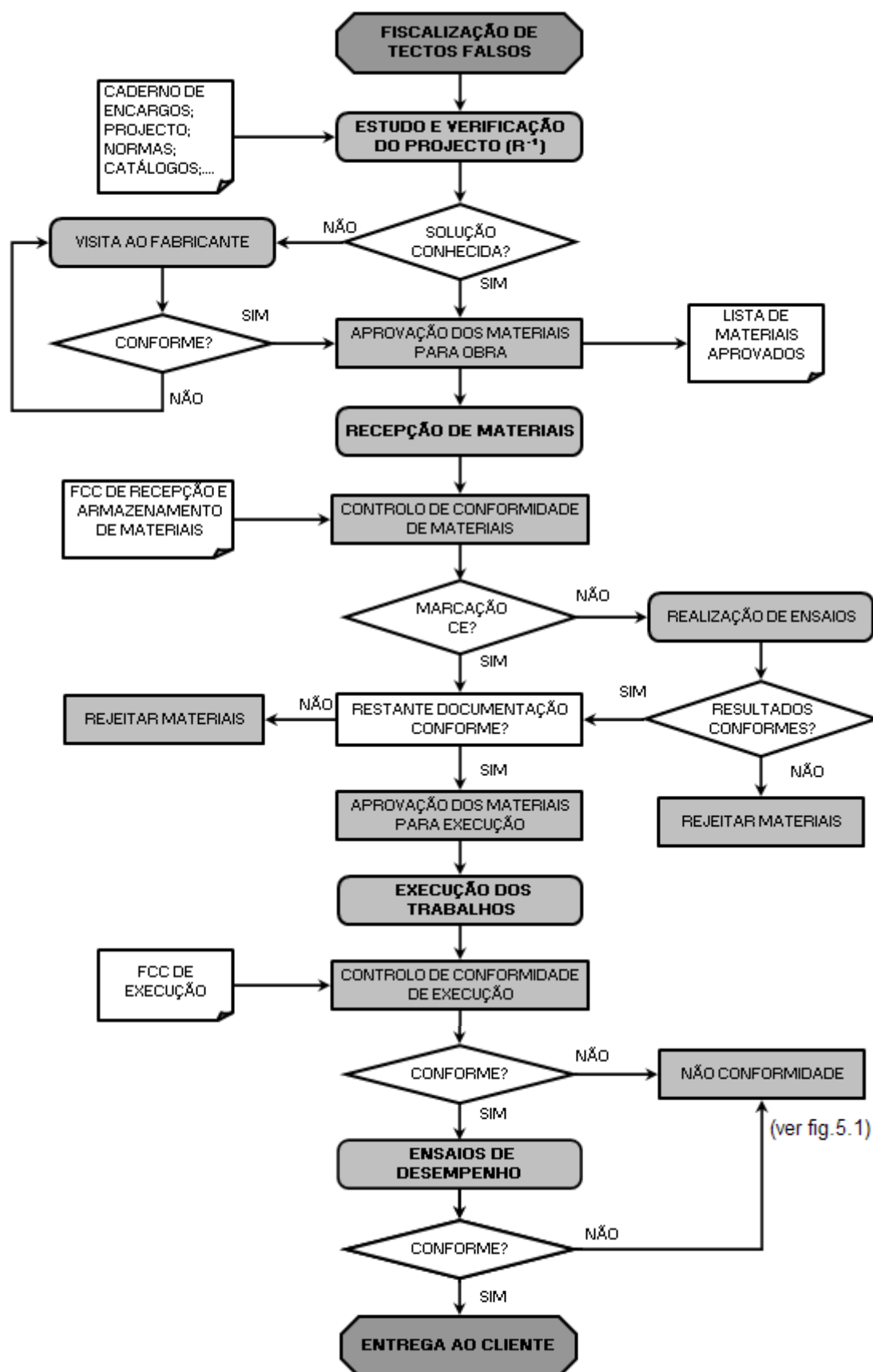


Fig.5.2 – Fluxograma geral do processo de fiscalização de tectos falsos

5.3. FICHAS DE CONTROLO DE CONFORMIDADE (FCC) E FICHAS DE CONTROLO E CORRECÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES (FCCNC)

5.3.1. OBJECTIVO DAS FCC E FCCNC

Depois de apresentado em termos gerais o procedimento de actuação da fiscalização no controlo de conformidade de tectos falsos, importa identificar os objectivos subjacentes à realização das FCC e das FCCNC explicando os critérios adoptados para a sua realização.

Como referido em momentos anteriores o controlo de conformidade é um mecanismo essencial para que seja assegurado o paralelismo entre os elementos constantes no projecto e o realmente executado em obra.

Com esse intuito as FCC e FCCNC pretendem funcionar como guia de orientação à equipa de fiscalização, introduzindo na rotina de controlo uma metodologia estruturada e simplificada. Em cada uma destas fichas, serão registados os resultados das apreciações efectuadas sobre cada elemento constituinte do tecto falso controlado.

Uma vez que na execução de tectos falsos existem múltiplos pontos de controlo que devem ser avaliados, o técnico fiscal é posto perante a necessidade de anotar uma quantidade diversificada e elevada de informações, tal pode ser realizado nas FCC, adaptáveis a qualquer elemento e a qualquer número de peças repetidas, por forma a permitir chegar a conclusões quanto a aceitar ou rejeitar o elemento.

As FCC elaboradas pretendem funcionar como uma base de dados aplicável à generalidade das obras onde ocorram trabalhos de montagem de tectos falsos. Uma vez em obra, a fiscalização deve ter a preocupação de adaptar as FCC e FCCNC base em função da obra. Existe por isso, uma fase na elaboração do plano de controlo de conformidade, no qual a fiscalização deve:

- Definir quais os momentos estratégicos de controlo;
- Definir quais as tarefas ou elementos a controlar;
- Preencher as FCC e FCCNC com as informações relativas ao empreendimento;
- Ter uma percepção técnica das principais actividades a inspeccionar;
- Seleccionar as FCC necessárias para o controlo de determinada tarefa.

A actuação da fiscalização em relação aos pontos referidos deve estar definida contratualmente. Em certas situações, pode revelar-se necessário o técnico fiscal estar presente apenas nas tarefas que originam normalmente as falhas frequentes.

Estes elementos devem ser preparados com bastante antecedência de forma a que quando os trabalhos se iniciem o técnico fiscal tenha já estudado as verificações críticas do processo de execução e desta forma, possua os mecanismos de alerta que orientem a sua actuação e que lhe permitam saber de antemão quais os trabalhos que exigem o seu acompanhamento integral no terreno. Admite-se que quanto mais específica e detalhada for a tarefa, maior é a pormenorização com que deve ser controlada, donde se obtém uma percentagem superior de conformidade. Na figura seguinte pretende-se exemplificar o que atrás foi referido.

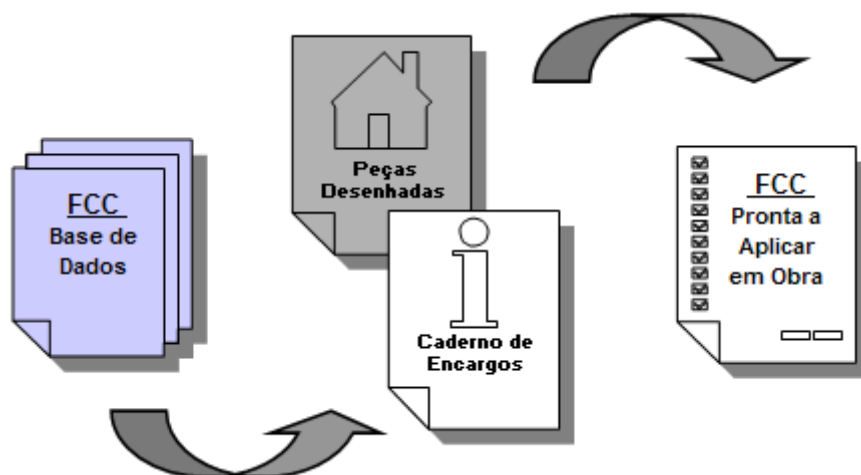


Fig.5.3 – Procedimento de preparação das FCC

Além de reunir os parâmetros constituintes de uma determinada tarefa, as FCC apresentam os aspectos que estão mais correntemente na origem de não conformidades na execução de tectos falsos. Como tal, se no decurso do processo de verificação de conformidade, se observar alguma anomalia de execução que careça de correcção ou até mesmo de substituição, o mesmo deve ser registado na FCCNC.

As FCCNC constituem um registo importante quer para o controlo de pagamentos do dono de obra, dado que as actividades que não estejam conformes não serão alvo de retribuição ao empreiteiro, quer para organizar e relembrar as acções a empreender nos trabalhos em que se verificaram incorrecções.

5.3.2. ORGANIZAÇÃO DAS FCC E FCCNC

As acções de controlo de conformidade levadas a cabo pela fiscalização através da aplicação das FCC bem como das FCCNC, devem como referido no ponto anterior, estar organizadas de modo a constituir uma base de dados que identifique quais as fichas necessárias para o controlo de determinada tarefa.

Assim, foram identificados para cada tipo de tecto falso, os elementos que deveriam ser alvo do controlo da conformidade pela fiscalização nas suas rotinas de controlo, dando origem ao organograma representado na figura 5.4.

A realização do organograma permitiu tomar opções com vista à definição do tipo e número de fichas que se julgam necessárias, de forma a abranger todos os elementos identificados, mas tendo o cuidado de não se reflectir num certo exagero.

Como se pode observar na figura 5.4, decidiu-se pela realização de FCC para a fase de recepção e armazenamento de materiais e FCC para a fase de execução de tectos falsos. Os ensaios de desempenho não deram origem à elaboração de uma FCC exclusiva desta tarefa. Decidiu-se pela inclusão deste controlo de operacionalidade como um prolongamento das FCC de execução dos diferentes tipos de tectos falsos.

Outra opção tomada passou pela “partição” da base de dados conforme o tipo de tecto falso. Desta forma, numa situação real de obra, a fiscalização necessita apenas de se fazer acompanhar pelas FCC (recepção e execução) correspondentes ao tipo de tecto falso que se prevê realizar naquela obra ou local específico.

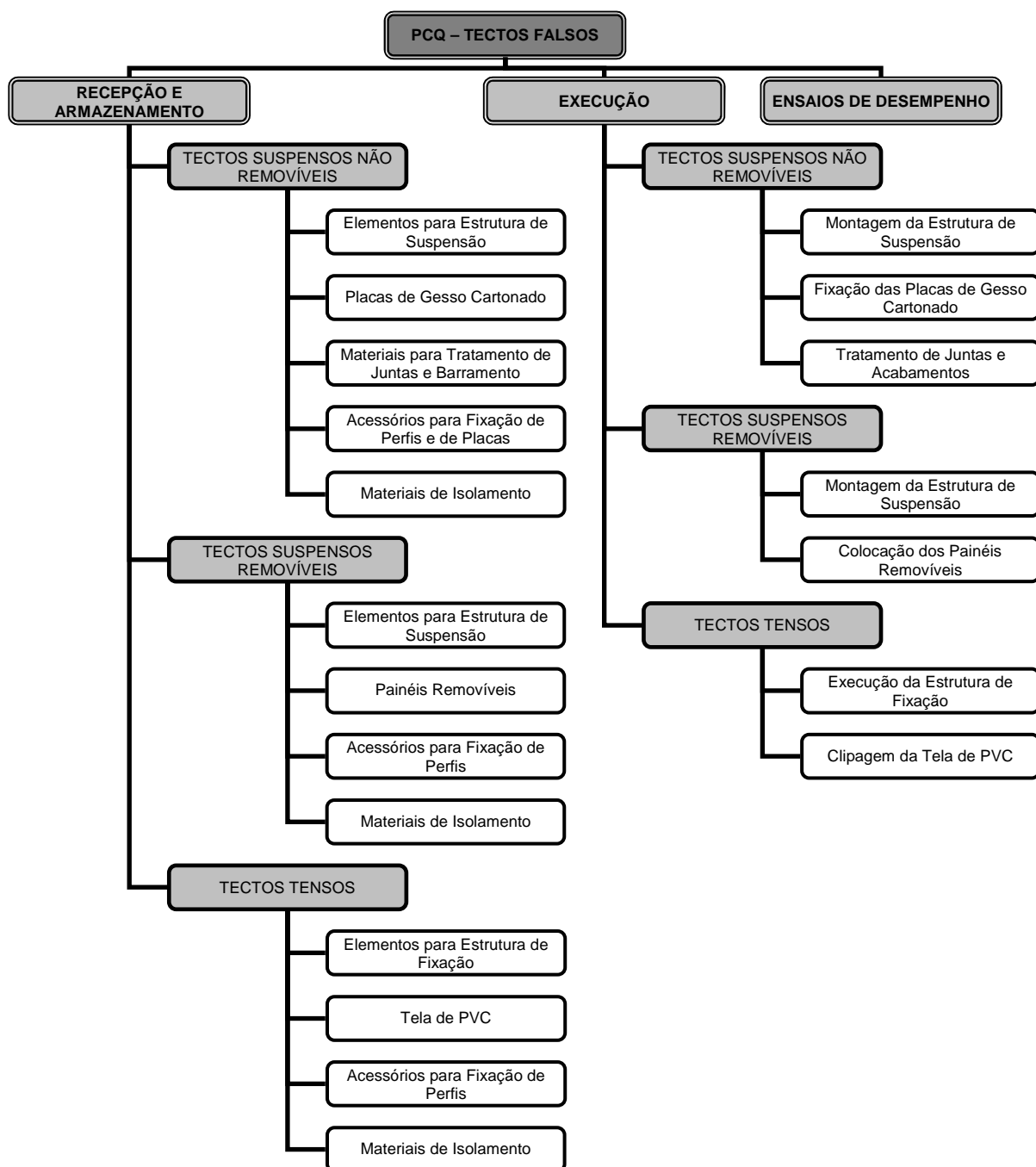


Fig.5.4 – Elementos para controlo de conformidade de tectos falsos

No que respeita à recepção de materiais, importa fazer algumas explicações quanto às decisões tomadas.

Pelo que foi percepcionado, apesar das estruturas de suspensão serem constituídas por várias peças distintas, são geralmente fornecidas ao mesmo tempo e pela mesma empresa fabricante. Além disso, as verificações de conformidade a realizar são similares. Como tal, entendeu-se que se justificaria a inclusão dos vários elementos na mesma ficha. Os elementos utilizados na estrutura de fixação de tectos tensos foram também alvo de uma FCC comum.

Em relação aos painéis removíveis optou-se por realizar uma FCC que permita o controlo de conformidade, independentemente do material ou forma do painel recepcionado. O mesmo método foi adoptado para as placas de gesso cartonado e para as telas de PVC.

Nem sempre se opta pela colocação de materiais de isolamento na execução de tectos falsos, no entanto foi tido em conta essa possibilidade aquando da realização das fichas. Embora tenha sido prevista a recepção de materiais de isolamento de natureza distinta, na realidade todos apresentam especificações e características técnicas similares, além de que se destinam ao mesmo fim, daí o seu agrupamento numa mesma ficha. Como se observa no organograma da figura 5.4, os materiais de isolamento são comuns a todos os tipos de tectos, como tal a FCC realizada é aplicável a todos os sistemas de tectos falsos.

Seguindo a mesma estratégia de simplificação foi realizada uma FCC de recepção comum aos vários tipos de acessórios de fixação necessários para a execução de tectos falsos. Na realização da respectiva FCC, foi tida em conta a recepção de parafusos e respectivas buchas, de porcas e de anilhas. No caso de ser recepcionado um acessório de fixação diferente dos referidos, mas dentro do mesmo género, devem ser seguidos os pontos de controlo indicados, registando as observações que se entenderem necessárias.

As FCC referentes à execução dos trabalhos dão conta das várias soluções tecnológicas que foram abordadas neste trabalho. Tal como descrito no Capítulo 4, a execução de tectos falsos é de certa forma faseada, sendo possível identificar claramente duas fases: a montagem da estrutura e a colocação dos elementos de revestimento. Apesar de se obterem FCC de execução mais longas, optou-se pela realização de fichas que contenham todo o processo de montagem de um tecto falso.

Como tal, foram realizadas três FCC de execução, correspondentes aos três tipos de tectos falsos identificados neste trabalho.

Denota-se que foi apenas elaborada uma FCCNC com carácter generalista de modo a que possa ser aplicada a qualquer não conformidade que surja em obra, quer seja ela ao nível da mão de obra, dos materiais, dos equipamentos ou das tecnologias. No caso de se observarem situações graves em termos de higiene e segurança, estas devem também dar origem a um registo.

No quadro 5.1 estão identificadas as fichas elaboradas para Controlo de Conformidade e Controlo e Correção de Não Conformidades, indicando a respectiva referência e descrevendo o objectivo da sua elaboração.

Quadro 5.1 – Resumo das FCC e FCCNC elaboradas

Designação	Referência	Objecto
FICHAS DE CONTROLO DE CONFORMIDADE		
Recepção e Armazenamento de Materiais		
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Suspensão de Tectos Não Removíveis	RC_EST.NÃO.REM	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento dos elementos constituintes da estrutura de suspensão de tectos suspensos não removíveis (dispositivos de ancoragem, varão roscado, perfis angulares, perfis primários e secundários);
Recepção e Armazenamento de Placas de Gesso Cartonado	RC_PGC	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de placas de gesso cartonado para tectos suspensos não removíveis;
Recepção e Armazenamento de Produtos para Tratamento de Juntas e Barramento	RC_TRA.JUNTAS	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de produtos para tratamento de juntas e barramento (pasta para juntas, fita para juntas, arestas e reparação, massa para barramento);
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Suspensão de Tectos Removíveis	RC_EST.REM	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de elementos constituintes da estrutura de suspensão de tectos suspensos removíveis (dispositivos de ancoragem, dispositivos de suspensão, perfis angulares, perfis primários e secundários);
Recepção e Armazenamento de Painéis para Tectos Removíveis	RC_PAI.REM	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de painéis para tectos suspensos removíveis;
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Fixação de Tectos Tensos	RC_EST.TEN	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de estrutura de fixação de tectos tensos (perfis de fixação e elementos de suporte para dispositivos técnicos);
Recepção e Armazenamento de Tela de PVC para Tectos Tensos	RC_TELA	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de tela de PVC para tectos tensos;
Recepção e Armazenamento de Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de materiais de isolamento para aplicação em tectos suspensos e tensos;
Recepção e Armazenamento de Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	Controlo de conformidade da recepção e armazenamento de acessórios para fixação (parafusos, anilhas, porcas e buchas);

Designação	Referência	Objecto
Execução de Tectos Falsos		
Execução de Tecto Suspenso Não Removível	EX_SUSP.NÃO.REM	Controlo de conformidade da execução de tectos suspensos não removíveis (montagem da estrutura de suspensão, fixação das placas, tratamento de juntas e barramento);
Execução de Tecto Suspenso Removível	EX_SUSP.REM	Controlo de conformidade da execução de tectos suspensos removíveis (montagem da estrutura de suspensão, colocação dos painéis);
Execução de Tecto Tenso	EX_TENSO	Controlo de conformidade da execução de tectos tensos (estrutura de fixação, clipagem da tela);
FICHAS DE CONTROLO E CORRECÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES		
Ficha de Controlo e Correção de Não Conformidades	FFCNC	Ficha de carácter generalista, utilizada para o registo de não conformidades, ao nível de materiais, equipamento, mão-de-obra ou tecnologia de execução da tarefa.

5.3.3. ESTRUTURA DAS FCC

Antes da definição da estrutura das FCC foram tidos em conta vários aspectos que se pretendiam ver satisfeitos com a elaboração das mesmas. Em primeiro lugar pretende-se que as fichas sejam completas, transmitindo os vários pontos de controlo da tecnologia apresentados no capítulo 4, de forma a permitir a sua utilização a técnicos que não possuam conhecimentos aprofundados de como se processa a montagem de tectos falsos.

Foi também tido em conta a importância de garantir um equilíbrio na quantidade de informação disposta nas fichas, na medida em que o excesso de detalhe, pode tornar as fichas demasiadamente extensas, o que pode conduzir a um desinteresse no seu preenchimento, dificultando a sua aplicação em cenário de obra.

É importante que as fichas desenvolvidas não se revistam de modificações demasiado profundas dos meios e formas de controlo habituais, sendo semelhante com a documentação constante em diversos trabalhos já realizados na matéria ou disseminada entre algumas entidades ligadas ao sector da construção, enquadrando-se na filosofia de acompanhamento da recepção e execução.

Outro aspecto a ter em conta, passa pelo aspecto visual das referidas fichas. Como tal, foi adoptado um grafismo simples com aspecto profissional, mas ao mesmo tempo apelativo, potenciando um preenchimento fácil e quase intuitivo. Sendo as fichas um meio de apoio à fiscalização é importante que o seu preenchimento seja objectivo e não coloque grandes dúvidas.

Atendendo ao volume de informação a incluir nas fichas e à sua forma de organização optou-se por uma disposição sobre a forma de tabela, com esquema de impressão vertical, e pela inclusão de vários campos correspondentes ao controlo de conformidade.

As FCC são como referido anteriormente, aplicáveis à fase de recepção de materiais e ao processo de produção. Optou-se por manter a mesma estrutura visual para ambas as fases, embora com algumas diferenças resultantes do próprio processo de controlo de conformidade associado a cada uma das fases.

Na estrutura da FCC é possível identificar duas partes com objectivos diferentes, a primeira parte é composta por vários campos que pretendem enquadrar o fiscal no processo de controlo, devendo ser preenchida esta secção antes mesmo de se realizar o acto de recepção ou execução. A segunda parte da ficha tem como função o efectivo controlo de conformidade, devendo ser preenchida à medida que se vai acompanhando a realização do elemento em questão. Cada uma das partes é composta por vários campos a que se vai dar uma explicação de seguida, de modo a tornar perceptível quais os seus objectivos e seu modo de preenchimento.

5.3.3.1. Campos de Enquadramento

O primeiro campo presente na FCC, definido por “Identificação” é composto por quatro áreas de preenchimento. No espaço superior esquerdo descreve-se a ficha a analisar bem como a fase dos trabalhos e a actividade a desenvolver e à direita encontra-se a referência interna da ficha, de forma a facilitar a sua identificação.

No mesmo campo devem ser identificados além do empreendimento, os diferentes intervenientes na execução deste trabalho, nomeadamente o Dono de Obra, o Empreiteiro, o Subempreiteiro e a Fiscalização. Na designação do subempreiteiro deve ser identificado a empresa responsável pela execução dos trabalhos relativos a tectos falsos, visto que na generalidade é um trabalho executado por subempreitada. No exemplo da figura 5.5 optou-se por reproduzir a FCC “Execução de Tecto Suspenso Não Removível”.

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS EXECUÇÃO DE TECTO SUSPENSO NÃO REMOVÍVEL	Referência: EX_SUSP.NÃO.REM
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

Fig.5.5 – Campo “Identificação” de uma FCC

O campo seguinte nomeado “Documentos de Apoio” pretende-se a indicação das várias referências que servem de base à realização da tarefa descrita no campo anterior. Desta forma, o técnico fiscal é posto perante a necessidade de consultar os vários documentos de projecto, tendo à priori uma percepção dos trabalhos que se irão realizar.

DOCUMENTOS DE APOIO	
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes da execução dos trabalhos e conforme especificado no projecto!	
Condições Técnicas (referência):	_____
Caderno de Encargos (páginas):	_____
Peças Desenhadas (referência):	_____
MTQ (descrição):	_____

Fig.5.6 – Campo “Documentos de Apoio” de uma FCC

Com a introdução do campo “Solução Construtiva” apresentado na figura 5.7, pretende-se dar ao fiscal uma compreensão mais clara e intuitiva com a tecnologia correspondente ao tecto falso. Optou-se por uma imagem esquemática, de carácter geral, que permite identificar os principais elementos constituintes, alertando a fiscalização para os diferentes pontos de controlo que deve ter em conta aquando do acompanhamento da tarefa.

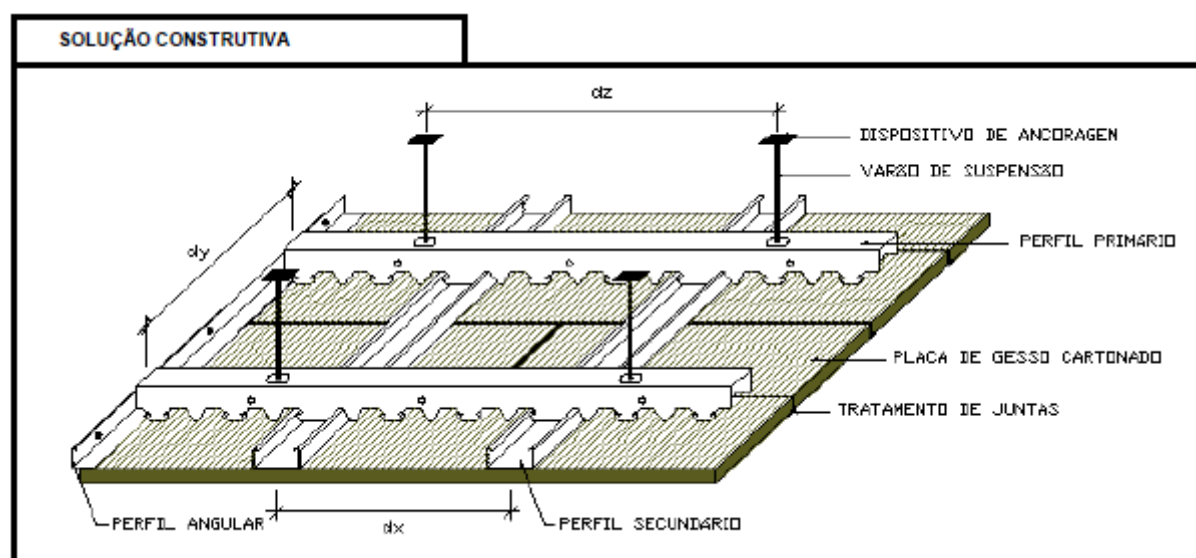


Fig.5.7 – Campo “Solução Construtiva” de uma FCC de execução

A secção seguinte de preenchimento, “Quadro de Actos”, compreende a localização espacial e temporal da tarefa correspondente à FCC a aplicar aquando determinada acção de verificação da fiscalização. O preenchimento deste campo deve ser efectuado cada vez que se proceder à utilização da FCC, permitindo uma reutilização da mesma por quatro vezes.

Em momentos de recepção e armazenamento de materiais o quadro de actos apresenta apenas a data e o local onde ocorre o controlo de conformidade.

No entanto, como apresentado na figura 5.8, quando a FCC se destina a momentos de execução de tectos falsos, decidiu-se pela inclusão de outras informações relevantes, que devem ser preenchidas

antes da execução. Desta forma pretende-se criar mais uma forma de controlo para a execução, já que na montagem de tectos falsos é comum, dentro do mesmo edifício, ou até dentro do mesmo espaço existirem várias soluções.

QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Local				
Tipo de Placa				

Fig.5.8 – Campo “Quadro de Actos” de uma FCC de execução

5.3.3.2. Campo Objecto de Conformidade

É no campo designado por “Objecto de Conformidade” que se identificam, para cada ponto de controlo a analisar, as verificações a empreender e os meios e parâmetros de controlo a adoptar. Ao serem atendidos estes aspectos pretende-se potenciar a qualidade com que a tarefa é executada.

Nas fichas de recepção e armazenamento optou-se pelos seguintes sub-campos: Mão de obra; Equipamento; Recepção; Armazenamento. Estas áreas reúnem os aspectos fundamentais a serem alvo de avaliação de conformidade na recepção e armazenamento de determinado material.

Já nas fichas de execução optou-se pela colocação dos seguintes sub-campos de controlo: Mão de obra; Equipamento; Material; Ambiente e Segurança; Tecnologia. A tecnologia é composta pelas condições prévias, condições de execução, falhas frequentes e ensaios de desempenho. A exposição dos mesmos, respectivamente por esta ordem, e toda a informação que se pretende reunir em cada um constitui o instrumento condutor da actuação da fiscalização. As verificações associadas à tecnologia fazem deste o campo mais importante e normalmente mais extenso numa FCC.

As condições prévias incidem sobre os aspectos a ter em conta antes da execução dos trabalhos, enquanto que as condições de execução englobam a metodologia de execução dos trabalhos a realizar. Ainda no sub-campo da tecnologia são consideradas as falhas frequentes que remetem para aspectos que denotam ter atenção especial pelo facto de representarem os erros que são mais frequentes durante a montagem dos tectos falsos.

Não é da responsabilidade da fiscalização o controlo do Ambiente e Segurança, no entanto a fiscalização deve em consonância com o Coordenador de Segurança e Saúde e como o Coordenador de Gestão Ambiental e os seus técnicos no terreno, assegurar que são adoptadas todas as medidas de segurança em estaleiro e que é restringido o acesso a pessoas estranhas.

O controlo dos equipamentos em obra, em termos documentais e de estado aparente, é também uma verificação importante a cargo deste coordenador, devendo o fiscal informá-lo sempre que entenda não se verificarem condições de segurança para que estes possam permanecer em obra. Deve ser realizado um esforço, para que as sobras dos materiais resultantes da montagem dos tectos (gesso, madeira, metal, etc.) sejam separados com vista a sua posterior reciclagem ou deposição em locais próprios.

No campo de efectivo controlo da conformidade adoptou-se a inserção de várias colunas que englobem aspectos fundamentais para o controlo das diversas actividade. São eles:

- Pontos de controlo;
- Meios de controlo;
- Parâmetros de controlo;
- Registo de resultados;
- Decisão.

Nos “Pontos de Controlo” estão descritas as diversas actividades constituintes da tarefa a que se refere o controlo de conformidade. Em certas situações, juntamente com a designação colocou-se descrições em “*itálico*” com o intuito de apoiar a equipa de fiscalização de forma a ter uma percepção mais rápida dos valores a controlar.

Os “Meios de Controlo” compreendem desde a observação visual, à leitura, à contagem, à medição ou mesmo aos meios laboratoriais aquando a realização de ensaios. No caso das FCC de execução é de referir que no controlo de conformidade dos materiais está presente neste campo a referência à FCC de recepção do respectivo material, de forma a alertar a fiscalização da importância de assegurar que o material está conforme as exigências no projecto. Neste sentido aquando da execução deve-se verificar da respectiva FCC de recepção armazenamento e apurar se tudo está conforme.

Quanto aos “Parâmetros de Controlo” pretende-se a caracterização de aspectos que possam condicionar a conformidade dos diversos pontos e que na generalidade constituem as especificações do projecto. Em muitas situações os parâmetros de controlo são apenas de decisão sim/ não, noutros casos, devem ser preenchidos, de preferência antes da execução, conforme o definido no caderno de encargos, ou na ausência de especificação, deve ser preenchido de acordo com a solução apresentada pelo empreiteiro. Desta forma, o fiscal, pode confirmar “*in loco*” se determinado ponto de controlo está em concordância com o projecto. Sempre que os valores se encontrarem entre parêntesis rectos “[]”, significa que são verificações definidas nas referências técnicas, e como tal devem ser cumpridas.

Os registos que o técnico fiscal entenda produzir bem como os resultados de eventuais alterações ao previsto no projecto, devem ser realizados na coluna “Registo de Resultados”. Devem evitar-se descrições subjectivas e pouco sintéticas.

Tendo em conta os parâmetros de controlo, cabe ao técnico fiscal, registar a decisão que mais se adequa à actividade que está a observar. Para tal, deve utilizar a coluna mais à direita, “Decisão” exprimindo a sua decisão através de um dos seguintes símbolos:

Quadro 5.2 – Significado da legenda da FCC

Símbolo	Significado
/	Conformidade da tarefa de controlo
≈	Conformidade da tarefa de controlo sob determinada condicionante
×	Não conformidade da tarefa de controlo
→	Adiamento da tarefa de controlo pelo facto de não ser aplicável naquela altura mas sim num momento posterior
/	Cancelamento da tarefa de controlo
–	Não aplicabilidade do conteúdo à tarefa de controlo

Na figura 5.9, representam-se os sub-campos “Mão de Obra” e “Equipamento”, evidenciando-se as várias colunas que devem ser preenchidas como atrás se referiu.

OBJECTO DE CONFORMIDADE	
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:	
<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">✓</div> <div style="margin-top: 5px;">Conforme</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">≈</div> <div style="margin-top: 5px;">Conforme com Condicionante</div>
<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">→</div> <div style="margin-top: 5px;">Adiado</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">/</div> <div style="margin-top: 5px;">Cancelado</div>
<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">×</div> <div style="margin-top: 5px;">Não Conforme</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">-</div> <div style="margin-top: 5px;">Não Aplicado</div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						

Fig.5.9 – Sub-campos “Mão de obra” e “Equipamento” de uma FCC de recepção e armazenamento

5.3.3.3. Campos de Observações e Autenticação

O campo ilustrado na figura 5.10, “Elementos de Obra/ Observações” destina-se à exposição de informações alterações ao projecto, ligeiros desvios do critério de aprovação, ou outros elementos que a fiscalização entenda serem dignos de descrição.

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES	

Fig.5.10 – Secção “Elementos de obra/ Observações” de uma FCC

A “Autenticação” trata-se de uma formalização do acto de controlo de conformidade através da recolha das assinaturas do representante da equipa produtiva, arvorado ou encarregado, e do técnico fiscal para cada ocorrência, conforme o apresentado na figura 5.11. A assinatura do representante da equipa produtiva evidencia o seu conhecimento daquele acto e de todas as suas resoluções.

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

Fig.5.11 – Secção “Autenticação” de uma FCC

5.3.4. ESTRUTURA DAS FCCNC

Como já mencionado, aquando a detecção de uma não conformidade, pode não ser necessário o registo da mesma, sendo resolvida de imediato no local. Caso contrário avisa-se o encarregado e dá-se a abertura de uma FCCNC.

O campo inicial de uma FCCNC assemelha-se à observada numa FCC, contemplando a designação da ficha a sua referência e número, e a identificação dos vários intervenientes na empreitada.

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO E CORRECÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES - TECTOS FALSOS	
Referência:	
FCCNC Nº:	
Obra/Empleitada:	
Dono de Obra:	
Empreiteiro:	
Subempreiteiro:	
Fiscalização:	

Fig.5.12 – Campo “Identificação” de uma FCCNC

No segundo campo pretende-se o relatório da não conformidade observada, cujos campos fazem referência ao tipo de tecto falso e elemento, ao local no qual se insere, à fase de construção e à descrição da não conformidade propriamente dita. Para que a não conformidade esteja devidamente consubstanciada é fundamental o preenchimento do campo relativo a especificações aplicáveis. O último espaço deste campo destina-se à validação pelo técnico fiscal que elabora a não conformidade.

NÃO CONFORMIDADES		
DESCRIÇÃO		
Fase de Construção:		
Local:		
Tipo de Tecto/ Elemento:		
Descrição da Não Conformidade Observada:	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	
Especificações Aplicáveis:		
Fiscal:	Data: / /	Hora:

Fig.5.13 – Secção “Descrição” de uma FCCNC

A etapa seguinte do processo, consiste na descrição da forma como o empreiteiro entende realizar as acções correctivas e o prazo máximo em que se propõe concretizá-las. O campo de validação destina-se a obter uma assinatura do empreiteiro com vista a formalizar o compromisso assumido na data em que devolve o impresso à fiscalização.

O parecer da fiscalização consta na última secção do documento, descrevendo-se de forma sucinta a concordância ou discordância com a proposta do empreiteiro para correcção do problema ou ainda a sugestão de trabalhos complementares que permitam solucioná-lo. O técnico fiscal deve validar a secção e com isto, proceder ao encerramento da FCCNC.

ACÇÃO CORRECTIVA		
Descrição das Acções Correctivas a Realizar:		
<div></div> <div></div> <div></div>		
Empreiteiro:	Data: / /	Prazo para execução:
VERIFICAÇÃO DA CORRECÇÃO		
Observações:		
<div></div> <div></div> <div></div>		
Verificado por:	Data: / /	Hora:

Fig.5.14 – Secções “Acção Correctiva” e “Verificação da Correcção” de uma FCCNC

5.4. APLICAÇÃO DAS FCC EM OBRA

5.4.1. MODERNIZAÇÃO DA ESCOLA SECUNDÁRIA DO CERCO DO PORTO

Na Escola Secundária do Cerco do Porto estão a ser realizadas obras de modernização que contemplam a remodelação e ampliação de instalações. O dono de obra é o Parque Escolar E.P.E., o empreiteiro é composto pelo consórcio Ferreira Construções S.A./ Edinorte e a fiscalização da obra está adjudicada à empresa SOPSEC – Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, S.A. A execução dos trabalhos de tectos falsos está a cargo da empresa Linhas de Contraste, Lda.

O empreendimento é composto por vários edifícios, alguns deles já foram finalizados e entregues ao dono de obra, encontrando-se neste momento em funcionamento. O edifício onde se procedeu à aplicação das FCC, é designado por A 11, ou “edifício das sedes”, visto ter como objectivo criar um espaço para acolher as associações existentes na zona.



Fig.5.15 – Localização da obra [Google Earth]



Fig.5.16 – Vista exterior do edifício A 11

Como definido no caderno de encargos, estava previsto para as várias salas do edifício A 11, a montagem de tectos suspensos não removíveis com estrutura composta por perfis primários e secundários, placas de gesso cartonado perfuradas e colocação de isolamento em lã de rocha.

O contacto com a obra, para se proceder à aplicação das FCC, deu-se em duas fases de execução. Na primeira visita foi observada a montagem da estrutura de suspensão (figura 5.17) sendo numa visita posterior presenciada a fixação das placas de gesso cartonado e o respectivo tratamento de juntas (figura 5.18).

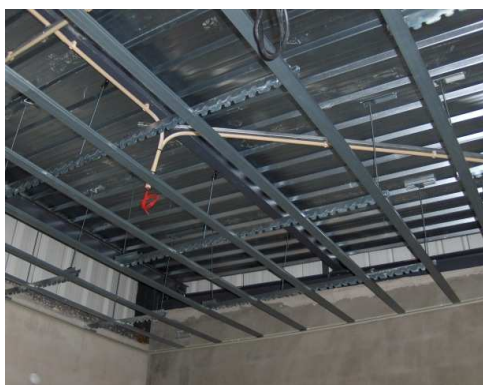


Fig.5.17 – Estrutura de suspensão



Fig.5.18 – Aspecto do tecto após fixação das placas

O acompanhamento da execução dos trabalhos foi realizado com a presença da Engenheira responsável pela fiscalização, o que permitiu ter uma ideia mais aprofundada da actuação da fiscalização em cenário real de obra. Deste modo foi possível preencher a FCC relativa à execução de tecto suspensos não removíveis (EX_SUSP.NÃO.REM). Devido à dimensão da FCC representa-se de seguida apenas algumas das páginas produzidas em obra.

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS	
EXECUÇÃO DE TECTO SUSPENSO NÃO REMOVÍVEL	
Obra/Empreitada: <u>MODERNIZAÇÃO DA ESCOLA DOCEIRO</u>	Referência: <u>EX_SUSP.NÃO.REM</u>
Dono de Obra: <u>PARQUE ESCOLAR (G.P.E.)</u>	Fiscalização: <u>SOPSEL</u>
Empreiteiro: <u>FERREIRA CONSTRUÇÕES / EDINORTE</u>	
Subempreiteiro: <u>LINHAS DE CONTRASTE, Lda</u>	

DOCUMENTOS DE APOIO	
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes da execução dos trabalhos e conforme especificado no projecto!	
Condições Técnicas (referência):	<u>FON 06/18</u>
Caderno de Encargos (páginas):	<u>6.30</u>
Peças Desenhadas (referência):	<u>110 L (A11)</u>
MTQ (descrição):	<u>ART. 6.30 → KNAUF 6/18, 13mm, PERFURADO</u> <u>PLACA DE ACABAMENTOS - H.S. 1 a H.S. 3</u> <u>(SALAS A11)</u>

SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	

QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	<u>06.01.10</u>	<u>—/—/—</u>	<u>—/—/—</u>	<u>—/—/—</u>
Local	<u>A11-SALA</u>			
Tipo de Placa	<u>PERFURADO</u>			

Fig.5.19 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (primeira página)

MATERIAL							
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Dispositivo de Ancoragem	RC_EST.NÃO.REM	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a) <i>60KILHA</i>		✓			
Varão Roscado	RC_EST.NÃO.REM	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a) <i>Ø 6</i>		✓			
Perfis Angulares	RC_EST.NÃO.REM	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a) <i>LA124</i>		✓			
♦ Dimensões	Leitura	*a)		✓			
Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)		✓			
♦ Aplicação (fixar placas à estrutura/fixar perfis angulares à parede/unir perfis)	Visual	*a) <i>FIXAR PLACAS À ESTRUTURA</i>		✓			
Perfis Primários	RC_EST.NÃO.REM	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a) <i>PA 45</i>		✓			
♦ Dimensões	Leitura	*a)		✓			
Perfis Secundários	RC_EST.NÃO.REM	sim/não		✓			
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a) <i>60/27</i>		✓			
♦ Dimensões	Leitura	*a)		✓			
Placas de Gesso Cartonado	RC_PGC	sim/não		✓			
♦ Referência	Leitura	*a) <i>26/18</i>		✓			
♦ Tipo (normal/hidrófuga/perfurada/corta fogo/alta resistência/corta vapor/térmica)	Visual	*a) <i>PERFURADA</i>		✓			
♦ Espessura (6/10/13/15/18/25) mm	Fita métrica	*a) <i>13 mm</i>		✓			
Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	sim/não		✓			
♦ Referência	Leitura	*a) <i>ROCKWOOL</i>		✓			
♦ Material (lã de rocha/EPS/XPS/PUR)	Visual	*a) <i>lã de rocha</i>		✓			
♦ Densidade	Leitura	*a) <i>90 kg/m³</i>		✓			
♦ Espessura	Fita métrica	*a) <i>40 mm</i>		✓			
Pasta para Tratamento de Juntas	RC_TRA.JUNTAS	sim/não		✓			
♦ Referência	Leitura	*a) <i>95 SB</i>		✓			
♦ Tipo (endurecimento/secagem/pronta a usar)	Leitura	*a) <i>ENDURECIMENTO</i>		✓			
♦ Tempo de endurecimento/secagem	Leitura	*a) <i>1h</i>		✓			
Fita para Juntas/ Arestas/ Reparação	RC_TRA.JUNTAS	sim/não		✓			
♦ Referência	Leitura	*a)		✓			
♦ Tipo (aplicação em juntas/arestas/reparação)	Leitura	*a)		✓			
Massa para Barramento	RC_TRA.JUNTAS	sim/não		✓			
♦ Referência	Leitura	*a)		✓			
♦ Tempo de endurecimento/ secagem	Leitura	*a)		✓			
Outros:							

Fig.5.20 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (terceira página)

AMBIENTE E SEGURANÇA							
Nota: Existindo entidades próprias não compete à fiscalização o seu controlo, no entanto devem ser registadas como não conformidades a ocorrência de situações gravosas!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Plano de Gestão Ambiental da Obra	Visual	sim/não		✓			
Plano de Saúde e Segurança	Visual	sim/não		✓			
TECNOLOGIA							
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Condições Prévias							
Suporte Estável	Visual	sim/não		✓			
Paramentos Verticais Finalizados	Visual	sim/não		✓			
Instalações Situadas acima do Tecto Falso estão Devidamente Dispostas e Fixas à Laje	Visual	sim/não		✓			
Vãos Exteriores Finalizados	Visual	sim/não		✓			
Execução							
Marcação do Perímetro do Tecto	Visual	sim/não		✓			
♦ Pé direito	Fita métrica	*a) 3,00 m		✓			
♦ Altura do plenum (deve ser no mínimo 0,15 m)	Fita métrica	*a) VARIÁVEL	SEMPRE ≥ 0,15 m	✓			
♦ Nivelamento	Nível	sim/não		✓			
Fixação dos Perfis Angulares (Alhetas)	Visual	sim/não		✓			
♦ Distância entre parafusos de fixação (deve ser no máximo 0,60 m)	Fita métrica	*a) —	0,50 m	✓			
Marcação do Sistema Estrutural	Visual	sim/não		✓			
♦ Distância entre pontos de ancoragem - dz (deve ser no máximo 1,20 m)	Fita métrica	*a) —	0,90 m	✓			
♦ Distâncias nos extremos iguais	Fita métrica	sim/não		✓			
♦ Distância entre parede e 1ª linha principal (deve ser no máximo 0,40 m)	Fita métrica	*a) —	0,30 m	✓			
Fixação dos Varões de Suspensão	Visual	sim/não		✓			
♦ Dispositivo de ancoragem adequado ao material de suporte	Visual	*a) FIXAR NA COBERTURA EXTERNA	FORQUILHA	✓			
♦ Alinhamento	Nível	sim/não		✓			
Colocação de Suspensões Adicionais para Suporte de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não		—			
Aplicação dos Perfis Primários	Visual	sim/não		✓			
♦ Distância máxima entre eixos - dy (deve ser no máximo 1,20 m)	Fita métrica	*a) 1,0 m	1,0 m	✓			
♦ Nivelamento	Nível	sim/não		✓			
Aplicação dos Perfis Secundários	Visual	sim/não		✓			
♦ Distância máxima entre eixos - dx (deve ser no máximo 0,60 m)	Fita métrica	*a) —	0,50 m	✓			
♦ Alinhamento	Régua	sim/não		✓			
♦ Nivelamento	Nível	sim/não		✓			
Nivelamento da Estrutura	Visual	sim/não		✓			

Fig.5.21 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (quarta página)

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
♦ Nivelamento local (em 0,20 m)	Régua	[desvio ≤ 1 mm]		✓			
♦ Nivelamento geral (em 2 m)	Régua	[desvio ≤ 5 mm]		✓			
♦ Horizontalidade (em relação à cota de referência)	Régua	[≤ 3 mm/m, sem exceder 20 mm]		✓			
Colocação do Isolamento	Visual	sim/não		✓			
Fixação das Placas sob os Perfis	Visual	sim/não		✓			
♦ Disposição perpendicular aos perfis secundários	Visual	sim/não		✓			
♦ Juntas desencontradas (distância entre topos deve ser no mínimo 0,40 m)	Fita métrica	*a) —	—				
♦ Distância entre parafusos de fixação (deve ser no máximo 0,20 m)	Fita métrica	*a) —	0,20	✓			
♦ Separação entre placas (a junta deve ter uma largura de aproximadamente 4 mm)	Fita métrica	*a) —	~ 4 mm	✓			
♦ Alinhamento de juntas	Régua	[desvio ≤ 0,5 mm/m]		✓			
♦ Desfasamento vertical entre placas adjacentes	Régua	[≤ 1 mm]		✓			
Tratamento das Juntas	Visual	sim/não		✓			
♦ Limpeza das juntas	Visual	sim/não		✓			
♦ Aplicação da pasta para juntas	Visual	sim/não		✓			
♦ Colocação de fita para juntas	Visual	sim/não		✓			
♦ 2a de mão de pasta para juntas (ter em atenção o tempo de secagem)	Visual	sim/não		✓			
Aplicação da Massa de Acabamento	Visual	sim/não		—			
Colocação de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não		—			
Outros: _____		sim/não					
Falhas Frequentes (ter especial atenção)							
Nivelamento do Perfil Angular	Visual	sim/não		✓			
Marcação do Sistema Estrutural	Visual	sim/não		✓			
Fixação do Dispositivo de Ancoragem	Visual	sim/não		✓			
Estrutura de Suspensão não Conforme com o Especificado em Projecto	Visual	sim/não		✓			
Tipo e Espessura da Placa de Gesso Cartonado não Conforme com o Especificado em Projecto	Visual	sim/não		✓			
Falta de Colocação de Banda de Dilatação sob o Perfil Angular ISILONE	Visual	sim/não	BANDA DE ISILONE	✓			
Ensaio de Desempenho							
Conjunto Estável e Indeformável	Visual	sim/não		✓			
Superfície Regular e Homogénea	Visual	sim/não		✓			
Planeza (numa distância de 2 m)	Régua	[desvio ≤ 5 mm]		✓			
Comportamento Acústico	Laboratório	*a)					

Fig.5.22 – FCC EX_SUSP.NÃO.REM (quinta página)

Apesar de não se ter presenciado o acto de recepção dos materiais em obra, foi possível preencher as FCC de recepção relativas aos materiais que se encontravam armazenados. Assim, foram testadas em obra as FCC relativa às placas de gesso cartonado (RC_PGC), aos materiais de isolamento (RC_ISOLA) e aos materiais de tratamento de juntas e barramento (RC_TRA.JUNTAS). Representa-se de seguida, uma das páginas da FCC_PGC.

EQUIPAMENTO							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Carga e Transporte:							
♦ Mecânicos (empilhador/grua com garfo) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não		-			
♦ Manuais	Visual	sim/não		✓			
RECEPÇÃO							
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Placas de Gesso Cartonado							
Referência	Documental	*a) 6/10R		✓			
Guia de Transporte	Documental	sim/não		-			
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (Marcação CE, Marca Produto Certificado)	Documental	sim/não	MARCAÇÃO CE	✓			
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho) Ref.*:							
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não		-			
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação) Ref.*:							
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a) KNAUF		✓			
♦ Tipo (normal/hidrófuga/perfurada/corta fogo/alta resistência/corta vapor/térmica)	Leitura	*a) PERFORADA		✓			
♦ Tipo de borda	Leitura	*a) QUADREADA		✓			
♦ Quantidade (n.º de paletes de placas)	Contagem	*a)					
Dimensões							
♦ Comprimento (2500/2600/2700/2800/3000) mm	Fita métrica	[tolerância: ±1/500]	2,00 m	✓			
♦ Largura (600/1200) mm	Fita métrica	[tolerância: ±1/500]	1,20 m	✓			
♦ Espessura (6/10/13/15/18/25) mm	Fita métrica	[tolerância: 1mm]	13 mm	✓			
Verificar se as paletes se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não		✓			
Verificar se as placas não apresentam defeitos de arqueamento ou encurvamento	Visual	sim/não		✓			

ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
As placas devem ser elevadas directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não		✓			
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não		✓			
Paletes separados por calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura	Visual	sim/não		✓			
Empilhamento máximo de 4 paletes em altura	Visual	sim/não		✓			

Fig.5.23 – FCC RC_PGC (excerto da segunda e terceira páginas)

5.4.2. EDIFÍCIO DO PARQUE

O Edifício do Parque é um empreendimento de construção composto por apartamentos para habitação. O dono de obra é a RAR Imobiliária S.A, o empreiteiro geral é a Soares da Costa, S.A, estando a fiscalização encarregue a Dhv Tecnopor - Consultores Técnicos, Lda. Os trabalhos relativos aos tectos falsos estão entregues à Diviminho, S.A.

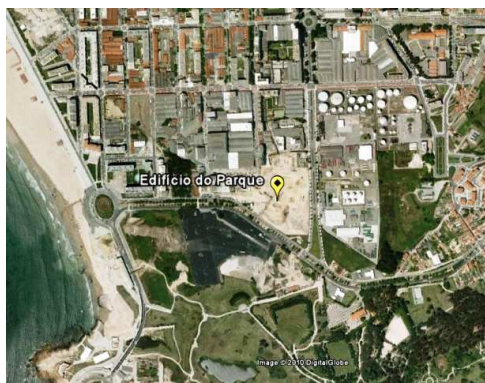


Fig.5.24 – Localização do empreendimento [Google Earth]



Fig.5.25– Vista exterior do empreendimento

Ao contrário do que aconteceu na primeira obra visitada, neste caso a implementação das FCC foi realizada na presença de um Engenheiro afecto à empresa responsável pela montagem dos tectos falsos, o que permitiu perceber a problemática do controlo de conformidade na óptica do empreiteiro. Devido à quantidade de trabalhos a executar em tectos falsos, além de uma equipa de mão de obra afectada à empresa, foi ainda subcontratada uma empresa especializada na aplicação de tectos falsos. Esta situação, obriga a empresa Diviminho, a um controlo interno da produção.

Devido à dimensão da obra, foi possível observar na mesma visita várias fases na execução dos trabalhos. Foi observado a montagem de tectos suspensos não removíveis, com estrutura de suspensão constituída por perfis primários e secundários, placas de gesso cartonado normal e hidrófugo e isolamento de lã de rocha. À semelhança, do que aconteceu na primeira obra, procedeu-se ao preenchimento da FCC de execução de tectos não removíveis (EX_SUSP.NÃO.REM). No entanto, neste caso, procedeu-se à aplicação da referida FCC em diferentes locais, consoante as fases de execução. Não sendo o ideal numa óptica de controlo de conformidade, esta situação possibilitou perceber quais as tarefas que geram normalmente maior dificuldade de execução nas diferentes fases.

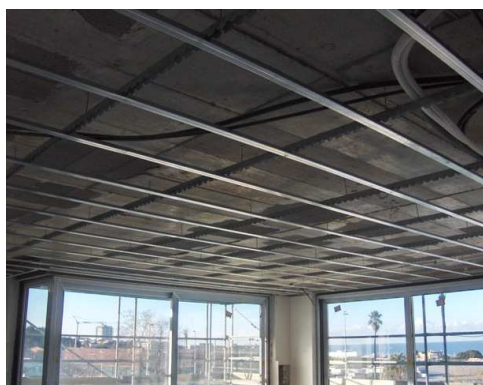


Fig.5.26 – Colocação da estrutura de suspensão



Fig.5.27 – Fixação das placas



Fig.5.28 – Aspecto após tratamento de juntas



Fig.5.29 – Aspecto após barramento

5.4.3. CONCLUSÕES ACERCA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS FCC

O objectivo da aplicação das FCC em obra, passava em primeiro lugar por possibilitar um contacto com a execução de trabalhos de tectos falsos, recolhendo informações que só o ambiente real de obra permite obter. Não se pretendia uma aplicação exaustiva das FCC desenvolvidas, mas sim perceber quais as principais limitações à aplicação de métodos deste tipo em obra.

Na primeira obra visitada foi possível aceder aos vários documentos de apoio à acção da fiscalização (caderno de encargos, MTQ, ficha de aprovação de materiais, mapa de acabamentos). A sua leitura permitiu verificar as informações que estão habitualmente descritas no caderno de encargos: o tipo de tecto; a referência da placa a utilizar; as referências dos perfis primários e secundários; o tipo de isolamento, com a respectiva densidade e espessura. No entanto, tal como foi explicado, a especificidade da informação constante no caderno de encargos, depende do projectista e da própria complexidade da obra. Em obras de complexidade superior é comum verificar-se um maior detalhe por parte do projectista definindo no caderno de encargos todas as informações acerca dos vários elementos, não deixando margem de manobra a alterações por parte do empreiteiro.

Relativamente à estrutura funcional da equipa de fiscalização foi possível observar a sua organização, divisão de responsabilidades e modo de actuação. Apurou-se a existência de um responsável pela equipa e um fiscal de frente, residentes em obra, e uma terceira pessoa, encarregue da coordenação geral da equipa. Foi também notada a presença de um técnico responsável pela Segurança e Saúde do empreendimento.

Em ambas as obras, não se sentiram dificuldades na aplicação das FCC, recebendo por parte da Engenheira responsável pela fiscalização, e pelo Engenheiro afecto à empresa, um feedback positivo acerca da estrutura e conteúdo das FCC aplicadas. Tanto a Engenheira responsável como o empreiteiro não estranharam as indicações contidas nas FCC acerca dos valores a cumprir. Verificou-se na maioria das vezes em relação por exemplo às distâncias entre perfis, uma disposição claramente pelo lado da segurança.

A estrutura das referidas fichas, nomeadamente no que diz respeito à coluna com os parâmetros de controlo, apresentou relevantes vantagens pelo facto de permitir controlar no momento se determinado ponto de controlo está em conformidade com o definido em projecto. As designações em itálico revelaram-se também uma mais valia, sendo um apoio para um fiscal, que não esteja tão enquadrado com o sistema construtivo.

Relativamente à aplicação das FCC de recepção e armazenamento, teve-se a percepção de que apesar das FCC elaboradas representarem um mecanismo completo e com interesse no controlo das

características e especificações dos materiais a sua aplicação nem sempre se revela praticável. Este facto deve-se à existência de materiais que não apresentam referências, e à constante chegada de materiais à obra, o que potencia um trabalho muito moroso à fiscalização.

Nesse aspecto, as FCC de execução revelaram-se muito úteis. Tendo sido incluído nas FCC de execução um sub campo de objecto de conformidade para os materiais, permite ao fiscal, embora não sendo o mais desejável, garantir a conformidade dos materiais aquando da sua aplicação. No processo de aprovação de materiais devem ser verificados as várias especificações, realizando depois em obra o controlo das características mais importantes.

Revelou-se também ser demasiado específico o controlo da mão-de-obra de produção e portanto, pouco viável, embora necessário. A frequente subcontratação e rotatividade das equipas tornam este controlo pouco eficiente, em virtude da constante alteração do mapa de equipas produtivas.

Lamenta-se o facto de as FCC de execução não terem sido aplicadas na totalidade. No entanto, durante o acompanhamento das obras, foram também discutidas as restantes fichas realizadas, o que permitiu ter a consciência de que à semelhança da FCC testada, a aplicação destas não irá acarretar dificuldades de maior.



Fig.5.30 – Aplicação de FCC em obra

6

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Relativamente aos objectivos definidos no capítulo introdutório pode afirmar-se que o objectivo principal foi cumprido. De facto, a realização deste trabalho permitiu desenvolver um plano de controlo de conformidade para a execução de tectos falsos, que abordou as diferentes fases do processo construtivo sendo testado posteriormente o seu desempenho em situações reais de obra.

A investigação subjacente à elaboração das fichas de controlo de conformidade permitiu adquirir um considerável conhecimento técnico acerca do sistema construtivo de tectos falsos. Para tal, revelou-se fundamental o contacto realizado com diversas empresas especializadas, permitindo obter uma percepção dos materiais, das soluções existentes e do processo de execução de tectos falsos. Foi também possível confirmar a grande utilização e difusão que este sistema construtivo tem actualmente na generalidade dos empreendimentos de construção.

Importa também referir que a execução deste trabalho permitiu obter um entendimento mais aprofundado acerca da importância que a acção da fiscalização tem na óptica da garantia da qualidade de um empreendimento. O esforço desenvolvido na pesquisa de informação na área da Qualidade da Construção permitiu tomar consciência das causas e efeitos provocados pela existência de falta de qualidade nos edifícios, dos meios existentes de apoio à garantia da qualidade, dos processos de certificação de empresas e produtos e das dificuldades inerentes ao controlo e avaliação da qualidade.

Relativamente ao tema da Fiscalização de Obras, a realização deste trabalho possibilitou um aprofundamento dos conhecimentos relativos aos procedimentos e atribuições da fiscalização como prestadora de serviços nas diferentes fases do empreendimento. No entanto, foi possível verificar que existe ainda reduzida informação técnica sobre esta temática, que incida sobre situações práticas de construção e a enquadre numa lógica moderna de gestão técnica de empreendimentos.

O acompanhamento da actividade em obra permitiu observar mais de perto o esforço que é necessário realizar no sentido de promover a harmonia na articulação dos interesses dos diversos intervenientes.

Relativamente às fichas desenvolvidas pensa-se que estas representam um bom auxílio à actuação da fiscalização servindo em simultâneo, para o registo das operações de controlo e das observações subsequentes, e para o registo de eventuais não conformidades que possam surgir no decorrer do processo de execução de tectos falsos. A sua utilização pode ainda alargar-se, ao âmbito da garantia da qualidade na óptica do empreiteiro, podendo os mesmos modelos serem implementado pelo seu controlo interior, de forma a contribuírem para a demonstração da referida garantia ao dono de obra.

No que respeita à funcionalidade e operacionalidade das FCC reconhece-se que as fichas realizadas possam representar um formato um pouco extenso e complexo. No entanto, tratando-se de um trabalho académico procurou-se especificar tanto quanto possível as fichas de forma a torná-las numa base de dados completa.

De facto, a elaboração de modelos para o controlo de conformidade requer uma atitude realista, procurando ajustar as exigências à realidade da obra existente, que pode não ser necessariamente coincidente com o que se considera ideal. Em obras de pequena dimensão, onde a equipa de fiscalização se restringe a um ou dois elementos residentes em obra é pouco praticável a aplicação de todos os procedimentos inerentes a cada área funcional e no entanto pode não se justificar a contratação de mais indivíduos para assegurar essas funções em falta. Torna-se portanto necessário fazer as devidas adaptações às FCC com o intuito de manter o funcionamento da fiscalização adequado à realidade das obras.

Nesse sentido, também a aplicação de FCCNC deve ter alguma ponderação. Só em situações de não qualidade importantes (falhas graves ou repetidas em muitos itens), se deve proceder à abertura de fichas de não conformidade.

Julga-se que trabalho desenvolvido constitui uma compilação e síntese de informação tecnológica, relativa ao elemento construtivo tectos falsos, que proporciona à fiscalização uma actuação mais eficaz e abrangente, contribuindo assim para um aperfeiçoamento desta intervenção.

Como nota final destaca-se a necessidade de se introduzirem algumas melhorias nas fichas elaboradas, a contemplar em desenvolvimentos futuros deste trabalho.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS DO TRABALHO

Um dos desenvolvimentos futuros que se afigura relevante para o aperfeiçoamento deste trabalho passa em primeiro plano pela aplicação intensiva das FCC desenvolvidas, no acompanhamento de diversas obras, abrangendo as várias fases. A etapa seguinte consistiria na reformulação das fichas com base na informação recolhida na vasta aplicação prática, identificando as tarefas mais susceptíveis de ocorrer erros, isto é, que carecem de maior presença por parte dos técnicos fiscais.

O plano de controlo de conformidade refeito daria origem a uma versão final, que poderia ser útil, não só à fiscalização mas também às empresas que se dedicam à montagem de tectos falsos.

Uma abordagem mais pormenorizada para esta questão passaria pela atribuição de vários níveis de controlo de conformidade com base no risco estudado de incidência, que permitiriam a classificação dos pontos de controlo consoante o nível da sua importância de inspecção. Esta classificação englobaria níveis nulos, nos quais não haveria necessidade de controlar a tarefa, níveis elementares, que incidiriam sob o controlo das falhas frequentes, e níveis elevados onde a totalidade das características e especificações técnicas deveriam ser alvo de controlo. Esta classificação deveria ser atribuída pelo dono de obra e estipulada contratualmente com a fiscalização.

O alargamento do âmbito de aplicação das fichas, com preparação de novas fichas para outros tipos de tectos identificados (tectos aplicados directamente) constituiria uma etapa mais avançada deste trabalho. Estes documentos, depois de revistos na sequência da sua aplicação prática, poderiam conjuntamente com os restantes ser compilados num caderno de obra dedicado à fiscalização de revestimentos de tectos. Seria desejável que este caderno incluísse não só as FCC e FCCNC como também fluxogramas de actividades com indicação e descrição dos pontos críticos e respectivos ensaios a realizar.

Uma última sugestão da metodologia desenvolvida assentaria na informatização da mesma.

O sistema proposto pretende alcançar uma maior capacidade das equipas de fiscalização relativamente ao controlo de conformidade de tectos falsos, que trará maiores garantias ao dono de obra no controlo da empreitada. Mas em contrapartida, representa também, uma maior carga na elaboração e gestão de documentos e registos. Desta forma, deve tentar tornar-se este sistema mais ágil.

Neste sentido seria interessante a possibilidade de adaptar a base de dados desenvolvida para um formato digital, mais confortável e prático para a equipa de fiscalização desempenhar o seu trabalho. O recurso a um Assistente Pessoal Digital (usualmente conhecido como PDA) permitiria aceder a partir deste pequeno computador a uma aplicação criada com base nas FCC elaboradas.

A aplicação desenvolvida deveria ter vários menus de acesso. Num deles apareceria a imagem correspondente à solução de tecto falso, como as que se apresentam nas FCC de execução. Os vários elementos constituintes do tecto falsos descritos na imagem teriam ligações automáticas às correspondentes FCC de recepção, dando o programa a informação de que o respectivo material estaria conforme ou não conforme. Sempre que no decorrer do processo de inspecção se verificasse uma não conformidade num dos pontos de controlo, o programa abriria automaticamente uma ficha de não conformidades de forma a ser preenchida no momento.

Além de agilizar o processo de controlo de conformidade, esta utilização informática da base de dados, traduzir-se-ia numa melhoria em termos ambientais, através da redução da quantidade de papel impresso.

O controlo da obra seria assim realizado de uma forma totalmente integrada, com o cruzamento da informação das diversas áreas de actuação, constituindo assim uma ferramenta muito útil ao trabalho das equipas de fiscalização.

Esta seria uma forma de agilizar o sistema, mas que pode apresentar, também alguns inconvenientes, nomeadamente ao nível da manutenção das ligações entre ficheiros, da possibilidade da perda de ficheiros ou do mau manuseamento dos mesmos pelos utilizadores.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Abrantes, V. *Qualidade na Construção – Sumário da Lição de Síntese*. Porto, Março 1992.
- [2] Carvalho, J. *Coordenação e Fiscalização de Obras – Manual de Qualidade*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 1994.
- [3] Decreto-Lei nº 59/99 de 2 de Março. <http://dre.pt/pdf1sdip/1999/03/051A00/11021156.pdf>. Setembro de 2009.
- [4] Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de Janeiro. <http://dre.pt/pdf1sdip/2008/01/02000/0075300852.pdf>. Novembro de 2009.
- [5] DECO/PRO TESTE. *Habitação em Portugal: Casas novas com muitos defeitos*. Revista Proteste n.º 251, 28/09/2004, Páginas 8 a 12. Disponível em: <http://www.deco.proteste.pt/compra/habitacao-em-portugal-casas-novas-com-muitos-defeitos-s320081.htm>. Setembro de 2009.
- [6] Córias, V. *Inspecções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios*. IST Press, Lisboa, 2006.
- [7] Couto, J. *Incumprimento dos Prazos na Construção*. Dissertação de Doutoramento, Universidade do Minho, 2006.
- [8] Couto, J., Couto, A. *Importância da Revisão dos Projectos na Redução dos Custos de Manutenção das Construções*. Acta do 3º Congresso Nacional da Construção – Construção 2007, 17-19 Dezembro 2007, Universidade de Coimbra, Coimbra.
- [9] Paiva, A., Faustino, J., Vieira, J. *Certificação da Qualidade de Edifícios de Habitação em Trás-os-Montes e Alto Douro*. Acta do 3º Congresso Internacional de Avaliação do Imobiliário, da Construção e de Empresas, 27 a 29 de Outubro de 2000, LNEC, Lisboa, Portugal.
- [10] FEPICOP. *Investir em Construção, Ultrapassar a Crise – Construção 2008/2009*. Fevereiro de 2009. <http://www.aneop.pt/anal.look?scpm=1&=&viewdataid=27&sclang=3&scctrl=1#>. Julho 2009.
- [11] <http://www.itic.pt/estudos-e-previs%C3%B5es>. Outubro de 2009.
- [12] http://www.aecops.pt/pls/daecops2/pnews.build_page?text=27187648. Outubro de 2009.
- [13] <http://www.infopedia.pt/>. Outubro de 2009.
- [14] Noronha, J. *Apontamentos da Disciplina de Controlo de Qualidade*. ESAC, 2002.
- [15] Costa, J. *Definição de Qualidade*. Apontamentos da disciplina de Qualidade na Construção, SCC, FEUP, 2008.
- [16] Costa, J., Horta, I., Guimarães, N., Cunha, J., Nóvoa, H., Sousa, R. *Sistemas de Indicadores de Desempenho e Produtividade para a Construção Civil*. Acta do Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção – QIC 2006, 21-24 Novembro 2006, LNEC, págs. 769 a 780, Lisboa.
- [17] Silva, J. *Gestão e Avaliação da Qualidade da Construção de Edifícios – Uma Metodologia Informatizada para a sua Efectivação*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 1996.
- [18] <http://www.ipq.pt/custompage.aspx?modid=916>. Outubro de 2009.
- [19] <http://www.ipac.pt/index.asp>. Outubro de 2009.
- [20] <http://www.certif.pt/>. Outubro de 2009.
- [21] http://www.lnec.pt/qpe/marcacao/marcacao_ce. Outubro de 2009.
- [22] http://www.gabelex.pt/gabelex/ptm_files/tmps1_ce.pdf. Outubro de 2009.
- [23] <http://www.lnec.pt/organizacao/dm/historia>. Outubro de 2009.

- [24] LNEC. *O sistema Nacional da marca de Qualidade LNEC: Bases de Informação*. LNEC, Lisboa, 2004.
- [25] http://www.lnec.pt/qpe/marca/marca_qualidade_lnec. Outubro de 2009.
- [26] Silva, S., *Planos Gerais de Garantia da Qualidade em Empreendimentos da Construção Contributos para a sua elaboração*. Dissertação de Mestrado, LNEC, 2005.
- [27] Emílio, F., Cabaço, A., Trigo, J., Vilhena, A. *Reflexões sobre a Aplicação da Metodologia da Marca de Qualidade LNEC a Empreendimentos da Construção – Sensibilidades e Pontos Críticos*. Acta do Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção – QIC 2006, 21-24 Novembro 2006, LNEC, pág. 557 a 567, Lisboa.
- [28] http://www.lnec.pt/qpe/marca/lista_ggq.pdf. Outubro de 2009.
- [29] http://www.lnec.pt/qpe/dh/Folheto_DH.pdf. Outubro de 2009.
- [30] http://www.lnec.pt/qpe/da/Folheto_DA.pdf. Outubro de 2009.
- [31] http://www.iso.org/iso/about/iso_members.htm. Outubro de 2009.
- [32] NP EN ISO 9000:2005, *Sistemas de gestão da qualidade – Vocabulários e fundamentos*.
- [33] NP EN ISO 9001:2008, *Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos*.
- [34] NP EN ISO 9004:2000, *Sistemas de gestão da qualidade – Linhas de Orientação para Melhoria de Desempenho*.
- [35] NP EN ISO 19011:2002, *Linhas de orientação para auditorias a sistemas de gestão da qualidade e/ou de gestão ambiental*.
- [36] The ISO Survey of Certifications – 2007. <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1178>. Outubro de 2009.
- [37] Claro, C. *Metodologia de Fiscalização de Obras – Planos de Controlo de Conformidade de Estruturas Metálicas*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2009.
- [38] Costa, J. *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projectos de Edifícios de Habitação*. Dissertação de Doutoramento, FEUP, 1995.
- [39] Costa, J. *Metodologia para a Melhoria da Qualidade de Produção de Edifícios – Identificação de Falhas/Procedimentos*. Acta do 2º Congresso Nacional da Construção – Construção 2004, 13-15 Dezembro 2004, FEUP, pág. 319 a 324, FEUP Edições, Porto.
- [40] Guimarães, A., Leite, C., Ferreira, C., Vivas, E., Santos, M., Calejo, R. *Fiscalização de Obras – Garantia da Qualidade através da Utilização de Fichas de Controlo de Conformidade – FCC*. Acta do 2º Congresso Nacional da Construção – Construção 2004, 13-15 Dezembro 2004, FEUP, pág. 151 a 156, FEUP Edições, Porto.
- [41] Dias, L. *Competências dos Intervenientes na Realização de uma Obra – Contributo para a sua Discussão*. Lisboa, 1989.
- [42] Calejo, R. *Metodologia de Fiscalização de Obras*. Apontamentos sobre Fiscalização e Coordenação de Obras, SCC, FEUP, 2007.
- [43] Reis, A. *Organização e Gestão de Obras*. Edições Técnicas ETL, Lisboa, 2008.
- [44] Portaria nº 232/2008 de 11 de Março. <http://dre.pt/pdf1sdip/2008/03/05000/0154301553.pdf>. Novembro de 2009.

- [45] Lei nº 31/2009 de 3 de Julho. <http://dre.pt/pdf1sdip/2009/07/12700/0427604285.pdf>. Novembro de 2009.
- [46] Portaria nº 1379/2009 de 30 de Outubro. <http://dre.pt/pdf1sdip/2009/10/21100/0830108305.pdf>. Janeiro de 2010.
- [47] Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de Outubro. <http://dre.pt/pdf1sdip/2003/10/251A00/71997211.pdf>. Novembro de 2009.
- [48] Domingues, S. *A Gestão de Prazos, Custos e Qualidade na Fiscalização de Obras Rodoviárias*. Dissertação de Mestrado, IST, 2007.
- [49] Blackburn, G. *Pavimentos, Paredes e Tectos*. Edições CETOP, 1985.
- [50] http://olhares.aeiou.pt/capela_sistina_foto599439.html. Novembro, 2009.
- [51] Silveira, P. *Tectos estucados sobre fasquias ou abóbadas em edifícios antigos: Caracterização construtiva*. ISEL, Lisboa.
- [52] <http://www.construir.pt/dossier.php?dossier=86401>. Novembro de 2009.
- [53] Decreto-Lei Nº 96/2008 de 9 de Junho. <http://dre.pt/pdf1sdip/2008/06/11000/0335903372.pdf>. Novembro de 2009.
- [54] <http://www.armstrong.com/commceilingsna/article1320.html>. Novembro de 2009.
- [55] Decreto-Lei Nº 80/2006 de 4 de Abril. <http://dre.pt/pdf1sdip/2006/04/067A00/24682513.pdf>. Novembro de 2009.
- [56] Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de Novembro. <http://dre.pt/pdf1sdip/2008/11/22000/0790307922.pdf>. Novembro de 2009.
- [57] <http://www.rockfon.es/sw14523.asp>. Novembro de 2009.
- [58] Sistema Pladur – Gama de Produtos. <http://www.uralita.com/>. Novembro de 2009.
- [59] Placo – Manual do Utilizador. <http://www.placo.es/>. Novembro de 2009.
- [60] DTU 58.1 (NF P68-203-1) (juillet 1993): Plafonds suspendus - Travaux de mise en oeuvre - Partie 1 : Cahier des clauses techniques.
- [61] DTU 25.51 (NF P73-201-1) (septembre 1994): Mise en oeuvre des plafonds en staff - Partie 1: Cahier des clauses techniques.
- [62] Armstrong – Informação Produtos. <http://www.armstrong.com/commclgeu/eu1/pt/pt/>. Novembro de 2009.
- [63] <http://www.matercaima.pt/csm/produtos/celenit/index.shtml>. Janeiro de 2010.
- [64] <http://www.tectend.pt/cd/index.html>. Novembro de 2009.
- [65] NF DTU 58.2 P1-1 (décembre 2007): Travaux de bâtiment - Plafonds tendus - Partie 1-1 : Cahiers des clauses techniques.

A1

**FICHAS DE CONTROLO DE CONFORMIDADE
DE TECTOS FALSOS - FCC**

Resumo das fichas elaboradas para Controlo de Conformidade de Tectos Falsos

Designação	Referência	Disponível
Recepção e Armazenamento de Materiais		
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Suspensão de Tectos Não Removíveis	RC_EST.NÃO.REM	em Anexo
Recepção e Armazenamento de Placas de Gesso Cartonado	RC_PGC	em Anexo
Recepção e Armazenamento de Produtos para Tratamento de Juntas e Barramento	RC_TRA.JUNTAS	em CD
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Suspensão de Tectos Removíveis	RC_EST.REM	em CD
Recepção e Armazenamento de Painéis para Tectos Removíveis	RC_PAI.REM	em CD
Recepção e Armazenamento de Elementos para Estrutura de Fixação de Tectos Tensos	RC_EST.TEN	em CD
Recepção e Armazenamento de Tela de PVC para Tectos Tensos	RC_TELA	em CD
Recepção e Armazenamento de Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	em CD
Recepção e Armazenamento de Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	em CD
Execução de Tectos Falsos		
Execução de Tecto Suspenso Não Removível	EX_SUSP.NÃO.REM	em Anexo
Execução de Tecto Suspenso Removível	EX_SUSP.REM	em Anexo
Execução de Tecto Tenso	EX_TENSO	em Anexo

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ELEMENTOS PARA ESTRUTURA DE SUSPENSÃO DE TECTOS NÃO REMOVÍVEIS	Referência: RC_EST.NÃO.REM
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <input type="checkbox"/> ✓ Conforme </div> <div> <input type="checkbox"/> ≈ Conforme com Condicionante </div> <div> <input type="checkbox"/> ✕ Não Conforme </div>
<div> <input type="checkbox"/> → Adiado </div> <div> <input type="checkbox"/> / Cancelado </div> <div> <input type="checkbox"/> - Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Dispositivo de Ancoragem e Varão de Suspensão</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref.ª :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref.ª :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade	Contagem	*a)						
Os dispositivos de ancoragem apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não						
Inexistência de dispositivos de ancoragem com sinais de oxidação	Visual	sim/não						
<u>Perfis Angulares (Alhetas)</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref.ª :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref.ª :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade (<i>ml de perfil</i>)	Contagem	*a)						
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
<u>Perfis Primários</u>							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)					
♦ Quantidade (<i>ml de perfil</i>)	Contagem	*a)					
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)					
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
<u>Perfis Secundários</u>							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)					
♦ Quantidade (<i>ml de perfil</i>)	Contagem	*a)					
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)					
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Outros (Forquilha/Pivot's/Cruzetas)							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)					
♦ Quantidade	Contagem	*a)					
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)					
Os dispositivos apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de dispositivos com excesso de oxidação	Visual	sim/não					
ARMAZENAMENTO							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Os elementos da estrutura devem ser elevados directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não					
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não					
Os elementos com referências distintas não se devem misturar nem armazenar juntamente	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE PLACAS DE GESSO CARTONADO	Referência: RC_PGC
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <div>✓</div> Conforme </div> <div> <div>≈</div> Conforme com Condicionante </div> <div> <div>✗</div> Não Conforme </div>
<div> <div>→</div> Adiado </div> <div> <div>/</div> Cancelado </div> <div> <div>—</div> Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Placas de Gesso Cartonado</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo (<i>normal/hidrófuga/perfurada/corta fogo/alta resistência/corta vapor/térmica</i>)	Leitura	*a)						
♦ Tipo de borda	Leitura	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de paletes de _____ placas</i>)	Contagem	*a)						
Dimensões								
♦ Comprimento (<i>2500/2600/2700/2800/3000 mm</i>)	Fita métrica	[tolerância:±1/500]						
♦ Largura (<i>600/1200 mm</i>)	Fita métrica	[tolerância:±1/500]						
♦ Espessura (<i>6/10/13/15/18/25 mm</i>)	Fita métrica	[tolerância: 1mm]						
Verificar se as paletes se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
Verificar se as placas não apresentam defeitos de arqueamento ou encurvamento	Visual	sim/não						

ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
As placas devem ser elevadas directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não					
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não					
Paletes separadas por calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura	Visual	sim/não					
Empilhamento máximo de 4 paletes em altura	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES
<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS	
Referência:	
RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE JUNTAS E BARRAMENTO	
RC_TRA.JUNTAS	
Obra/Empreitada:	
Dono de Obra:	
Empreiteiro:	
Subempreiteiro:	
Fiscalização:	

DOCUMENTOS DE APOIO	
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!	
Condições Técnicas (referência):	
Caderno de Encargos (páginas):	
Peças Desenhadas (referência):	
MTQ (descrição):	

QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Local				

OBJECTO DE CONFORMIDADE							
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:							
<div> <div>✓</div> Conforme </div>	<div> <div>≈</div> Conforme com Condicionante </div>						
<div> <div>→</div> Adiado </div>	<div> <div>/</div> Cancelado </div>						
<div> <div>✗</div> Não Conforme </div>	<div> <div>—</div> Não Aplicado </div>						
MÃO DE OBRA							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Enquadramento:							
♦ Encarregado	Visual	sim/não					
Produção:							
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não					
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não					

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Pasta para Juntas</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo (<i>endurecimento/secagem/pronta a usar</i>)	Leitura	*a)						
♦ Tempo de endurecimento/ secagem	Leitura	*a)						
♦ Cor	Visual	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de sacos de 10/20/25 Kg</i>)	Contagem	*a)						
Verificar se as embalagens se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
Verificar o prazo de validade das embalagens	Visual	sim/não						
<u>Fita para Juntas/ Arestas/ Reparação</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo (<i>aplicação em:juntas/arestas/reparação</i>)	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>papel Kraft/fibra de vidro/pvc</i>)	Visual	*a)						
♦ Espessura	Fita métrica	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de rolos de 20/30/150 ml</i>)	Contagem	*a)						
Verificar se as embalagens se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Massa para Acabamentos							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Tempo de endurecimento/ secagem	Leitura	*a)					
♦ Cor	Visual	*a)					
♦ Quantidade (<i>n.º de sacos de 10/20/25 Kg</i>)	Contagem	*a)					
Verificar se as embalagens se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
Verificar o prazo de validade das embalagens	Visual	sim/não					
ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Armazenamento em espaço coberto e seco, separado do solo para protecção da humidade	Visual	sim/não					
Embalagens dispostas sobre estrados de madeira com ventilação inferior	Visual	sim/não					
Ordenados de forma a serem consumidos primeiro os produtos mais antigos	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ELEMENTOS PARA ESTRUTURA DE SUSPENSÃO DE TECTOS REMOVÍVEIS	Referência: RC_EST.REM
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <input type="checkbox"/> ✓ Conforme </div> <div> <input type="checkbox"/> ≈ Conforme com Condicionante </div> <div> <input type="checkbox"/> ✕ Não Conforme </div>
<div> <input type="checkbox"/> → Adiado </div> <div> <input type="checkbox"/> / Cancelado </div> <div> <input type="checkbox"/> - Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Dispositivo de Ancoragem e Suspensão								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade	Contagem	*a)						
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)						
Os dispositivos de ancoragem apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não						
Inexistência de dispositivos de ancoragem com sinais de oxidação	Visual	sim/não						
Perfis Angulares (Alhetas)								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>aço/alumínio/chapa galvanizada</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade	Contagem	*a)						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Dimensões							
♦ Comprimento (3000/3600) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Altura (20/24) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Largura do banzo (15/24) mm	Fita métrica	*a)					
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
<u>Perfis Primários</u>							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (Marcação CE, Marca Produto Certificado)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref.ª :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref.ª :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Material (aço/alumínio/chapa galvanizada)	Visual	*a)					
♦ Quantidade	Contagem	*a)					
Dimensões							
♦ Comprimento (3000/3600) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Altura (36/38/40/43/45) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Largura do banzo (15/24) mm	Fita métrica	*a)					
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
<u>Perfis Secundários</u>							
Referência	Documental	*a)					
Guia de Transporte	Documental	sim/não					
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)							
Certificado de Qualidade (Marcação CE, Marca Produto Certificado)	Documental	sim/não					
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref.ª :				
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não					
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref.ª :				
Especificações Técnicas							
♦ Marca	Leitura	*a)					
♦ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Material (aço/alumínio/chapa galvanizada)	Visual	*a)					

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
♦ Quantidade	Contagem	*a)					
Dimensões							
♦ Comprimento (300/600/1200) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Altura (27/30/35/36/38/40) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Largura do banzo (15/24) mm	Fita métrica	*a)					
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não					
Inexistência de perfis com sinais de oxidação	Visual	sim/não					
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não					
ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Os elementos da estrutura devem ser elevados directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não					
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não					
Os elementos com referências distintas não se devem misturar nem armazenar juntamente	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE PAINÉIS PARA TECTOS REMOVÍVEIS	Referência: RC_PAI.REM
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <input type="checkbox"/> ✓ Conforme </div> <div> <input type="checkbox"/> ≈ Conforme com Condicionante </div> <div> <input type="checkbox"/> ✕ Não Conforme </div>
<div> <input type="checkbox"/> → Adiado </div> <div> <input type="checkbox"/> / Cancelado </div> <div> <input type="checkbox"/> - Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Painéis Removíveis</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo (<i>módulos/bandas/célula aberta/canópia</i>)	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>gesso cartonado/fibra mineral/madeira/aço/alumínio/pvc</i>)	Leitura	*a)						
♦ Tipo de borda (<i>visível/semi oculta/oculta</i>)	Leitura	*a)						
♦ Cor	Carta RAL	*a)						
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de paletes de _____ placas</i>)	Contagem	*a)						
Verificar se as paletes se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
Verificar se os painéis não apresentam defeitos de arqueamento ou encurvamento	Visual	sim/não						
Verificar se os painéis não apresentam defeitos de acabamento	Visual	sim/não						
ARMAZENAMENTO								
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Os painéis devem ser elevados directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não						
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não						
Paletes separadas por calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura	Visual	sim/não						

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO

	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS	
Referência:	
RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ELEMENTOS PARA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DE TECTOS TENSOS	
RC_EST.TEN	
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	
Fiscalização:	

DOCUMENTOS DE APOIO	
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!	
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____	

QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Local				

OBJECTO DE CONFORMIDADE	
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:	
<input type="checkbox"/> ✓	Conforme
<input type="checkbox"/> ≈	Conforme com Condicionante
<input type="checkbox"/> ✕	Não Conforme
<input type="checkbox"/> →	Adiado
<input type="checkbox"/> /	Cancelado
<input type="checkbox"/> -	Não Aplicado

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO		MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
					I	II	III	IV
Enquadramento:								
♦ Encarregado		Visual	sim/não					
Produção:								
♦ Oficial/ Montador		Visual	sim/não					
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador		Visual	sim/não					

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Perfis de Fixação</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo (<i>visível/invisível</i>)	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>alumínio/PVC</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade (<i>ml</i>)	Contagem	*a)						
Os perfis apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não						
Verificar se os lotes se encontram cintados e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
<u>Dispositivos de Suporte para Fins Técnicos</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>alumínio/PVC</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade	Contagem	*a)						
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)						
Os dispositivos apresentam-se sem deformações ou desvios dimensionais	Visual	sim/não						

ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Os elementos da estrutura devem ser elevados directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não					
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não					
Os elementos com referências distintas não se devem misturar nem armazenar juntamente	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE TELA DE PVC PARA TECTOS TENSOS	Referência: RC_TELA
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <div>✓</div> Conforme </div> <div> <div>≈</div> Conforme com Condicionante </div> <div> <div>✗</div> Não Conforme </div>
<div> <div>→</div> Adiado </div> <div> <div>/</div> Cancelado </div> <div> <div>—</div> Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Tela de PVC</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Esboço de Levantamento do Espaço	Documental	sim/não						
Especificações TécnicasEspecificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo de Acabamento (<i>lacado/metalizado/mate/perfurado/impresso</i>)	Visual	*a)						
♦ Cor	Carta RAL	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de telas</i>)	Contagem	*a)						
♦ Dimensões (<i>esboço do levantamento</i>)	Leitura	*a)						
Verificar se as embalagens se encontram fechadas e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
Verificar se as telas não apresentam defeitos de acabamento ou rompimentos	Visual	sim/não						
ARMAZENAMENTO								
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
As telas devem ser elevadas directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não						
As telas devem permanecer fechadas dentro da embalagem até á sua aplicação	Visual	sim/não						

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO

	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS DE ISOLAMENTO	Referência: RC_ISOLA
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <input type="checkbox"/> ✓ </div> <div> <input type="checkbox"/> ≈ </div> <div> <input type="checkbox"/> ✕ </div>
<div> Conforme </div> <div> Conforme com Condicionante </div> <div> Não Conforme </div>
<div> <input type="checkbox"/> → </div> <div> <input type="checkbox"/> / </div> <div> <input type="checkbox"/> - </div>
<div> Adiado </div> <div> Cancelado </div> <div> Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Materiais de Isolamento</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Material (<i>lã de rocha/EPS/XPS/PUR</i>)	Visual	*a)						
♦ Espessura	Fita métrica	*a)						
♦ Densidade	Leitura	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de rolos/placas</i>)	Contagem	*a)						
Verificar se os rolos/placas se encontram fechados dentro das embalagens e sem sinais de deterioração	Visual	sim/não						
Verificar se as placas não apresentam defeitos de arqueamento ou encurvamento	Visual	sim/não						
ARMAZENAMENTO								
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Os rolos/placas devem ser elevadas directamente ao piso onde decorrem os trabalhos	Visual	sim/não						
Armazenamento realizado na horizontal sobre apoios, isolado do chão em local sem humidade e poeiras excessivas	Visual	sim/não						
Paletes separadas por calces cuja altura e distribuição permita a carga e descarga por meios mecânicos de forma segura	Visual	sim/não						

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO

	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	Referência: RC_ACE.FIX
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes do acto de recepção de materiais e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

QUADRO DE ACTOS															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> <td>__/__/__</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	Local				
	I	II	III	IV											
Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__											
Local															

OBJECTO DE CONFORMIDADE
Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:
<div> <input type="checkbox"/> ✓ </div> <div> <input type="checkbox"/> ≈ </div> <div> <input type="checkbox"/> ✕ </div> <div> Conforme </div> <div> Conforme com Condicionante </div> <div> Não Conforme </div>
<div> <input type="checkbox"/> → </div> <div> <input type="checkbox"/> / </div> <div> <input type="checkbox"/> - </div> <div> Adiado </div> <div> Cancelado </div> <div> Não Aplicado </div>

MÃO DE OBRA								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Enquadramento:								
♦ Encarregado	Visual	sim/não						
Produção:								
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não						
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não						

EQUIPAMENTO								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Carga e Transporte:								
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não						
♦ Manuais	Visual	sim/não						
RECEPÇÃO								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Parafusos e Buchas</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo/ Classe	Leitura	*a)						
♦ Aplicação (<i>fixar placas à estrutura/fixar perfis angulares à parede/unir perfis</i>)	Visual	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de caixas de unidades</i>) _____	Contagem	*a)						
<u>Porcas e Anilhas</u>								
Referência	Documental	*a)						
Guia de Transporte	Documental	sim/não						
(deve incluir fornecedor, destinatário, data e hora de expedição, veículo transportador e referência da requisição da encomenda)								
Certificado de Qualidade (<i>Marcação CE, Marca Produto Certificado ou outro</i>)	Documental	sim/não						
(se produto não apresentar certificado de qualidade devem ser realizados ensaios de desempenho)			Ref. ^a :					
Controlo Qualidade no Fabricante	Documental	sim/não						
(no caso de o produto ter sido aprovado deve existir uma ficha de aprovação)			Ref. ^a :					
Especificações Técnicas								
♦ Marca	Leitura	*a)						
♦ Tipo/ Classe	Leitura	*a)						
♦ Quantidade (<i>n.º de caixas de unidades</i>) _____	Contagem	*a)						

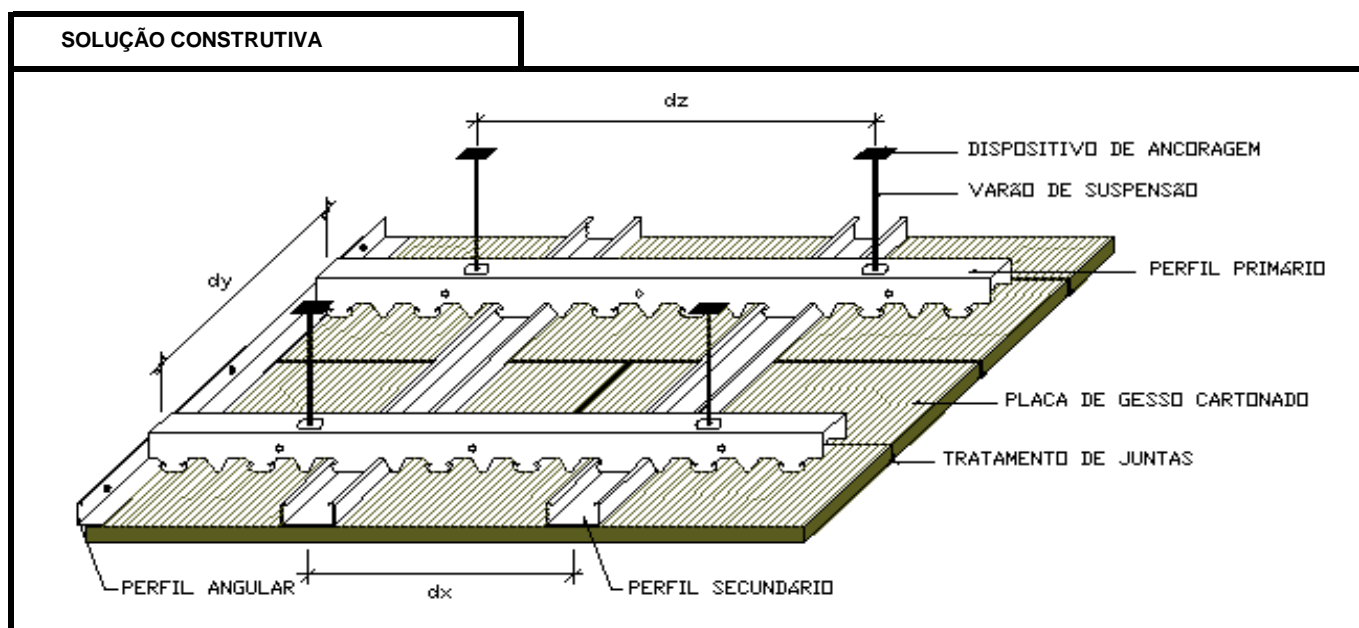
ARMAZENAMENTO							
Nota: As condições de armazenamento devem ser consultadas na ficha técnica do produto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Armazenamento realizado em local abrigado e fechado	Visual	sim/não					
Os acessórios de fixação com referências distintas não se devem misturar nem armazenar juntamente	Visual	sim/não					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES
<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>

AUTENTICAÇÃO				
	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS	
Referência:	
EXECUÇÃO DE TECTO SUSPENSO NÃO REMOVÍVEL	
EX_SUSP.NÃO.REM	
Obra/Empreitada:	Fiscalização:
Dono de Obra:	
Empreiteiro:	
Subempreiteiro:	

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes da execução dos trabalhos e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência):
Caderno de Encargos (páginas):
Peças Desenhadas (referência):
MTQ (descrição):



QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Local				
Tipo de Placa				

OBJECTO DE CONFORMIDADE

Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:



Conforme



Conforme com Condicionante



Não Conforme



Adiado



Cancelado



Não Aplicado

MÃO DE OBRA

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Enquadramento:							
♦ Encarregado	Visual	sim/não					
Comando:							
♦ Arvorado	Visual	sim/não					
Produção:							
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não					
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não					

EQUIPAMENTO

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Carga e Transporte:							
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	Capacidade de carga					
♦ Manuais	Visual	sim/não					
Trabalhos em Altura:							
♦ Andaime/ Escadote	Visual	sim/não					
♦ Elevador de Placas	Visual	sim/não					
Medição/ Nivelamento:							
♦ Fita métrica/ Régua/ Esquadro	Visual	sim/não					
♦ Nível	Visual	sim/não					
♦ Laser	Visual	sim/não					
♦ Fio azul - Bate linhas	Visual	sim/não					
Fixação:							
♦ Berbequim	Visual	sim/não					
♦ Chave de fendas/ Aparafusadora eléctrica	Visual	sim/não					
♦ Martelo de estucador	Visual	sim/não					
Corte:							
♦ X acto	Visual	sim/não					
♦ Serra/ Tesoura (corte dos perfis)	Visual	sim/não					
♦ Agrafador de Perfis	Visual	sim/não					
Acabamentos:							
♦ Espátula/ Talocha	Visual	sim/não					
♦ Lixadora Mecânica/ Manual	Visual	sim/não					
Outros: _____	Visual	sim/não					

MATERIAL							
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Dispositivo de Ancoragem	RC_EST.NÃO.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
Varão Roscado	RC_EST.NÃO.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
Perfis Angulares	RC_EST.NÃO.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Dimensões	Leitura	*a)					
Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Aplicação (fixar placas à estrutura/fixar perfis angulares à parede/unir perfis)	Visual	*a)					
Perfis Primários	RC_EST.NÃO.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Dimensões	Leitura	*a)					
Perfis Secundários	RC_EST.NÃO.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Dimensões	Leitura	*a)					
Placas de Gesso Cartonado	RC_PGC	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Tipo (normal/hidrófuga/perfurada/corta fogo/alta resistência/corta vapor/térmica)	Visual	*a)					
♦ Espessura (6/10/13/15/18/25) mm	Fita métrica	*a)					
Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Material (lã de rocha/EPS/XPS/PUR)	Visual	*a)					
♦ Densidade	Leitura	*a)					
♦ Espessura	Fita métrica	*a)					
Pasta para Tratamento de Juntas	RC_TRA.JUNTAS	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Tipo (endurecimento/secagem/pronta a usar)	Leitura	*a)					
♦ Tempo de endurecimento/secagem	Leitura	*a)					
Fita para Juntas/ Arestas/ Reparação	RC_TRA.JUNTAS	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Tipo (aplicação em:juntas/arestas/reparação)	Leitura	*a)					
Massa para Barramento	RC_TRA.JUNTAS	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Tempo de endurecimento/ secagem	Leitura	*a)					
Outros: _____							

AMBIENTE E SEGURANÇA								
Nota: Existindo entidades próprias não compete à fiscalização o seu controlo, no entanto devem ser registadas como não conformidades a ocorrência de situações gravosas!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Plano de Gestão Ambiental da Obra	Visual	sim/não						
Plano de Saúde e Segurança	Visual	sim/não						
TECNOLOGIA								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
<u>Condições Prévias</u>								
Suporte Estável	Visual	sim/não						
Paramentos Verticais Finalizados	Visual	sim/não						
Instalações Situadas acima do Tecto Falso estão Devidamente Dispostas e Fixas à Laje	Visual	sim/não						
Vãos Exteriores Finalizados	Visual	sim/não						
<u>Execução</u>								
Marcação do Perímetro do Tecto	Visual	sim/não						
♦ Pé direito	Fita métrica	*a)						
♦ Altura do plenum (deve ser no mínimo 0,15 m)	Fita métrica	*a)						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Fixação dos Perfis Angulares (Alhetas)	Visual	sim/não						
♦ Distância entre parafusos de fixação (deve ser no máximo 0,60 m)	Fita métrica	*a)						
Marcação do Sistema Estrutural	Visual	sim/não						
♦ Distância entre pontos de ancoragem - dz (deve ser no máximo 1,20 m)	Fita métrica	*a)						
♦ Distâncias nos extremos iguais	Fita métrica	sim/não						
♦ Distância entre parede e 1º linha principal (deve ser no máximo 0,40 m)	Fita métrica	*a)						
Fixação dos Varões de Suspensão	Visual	sim/não						
♦ Dispositivo de ancoragem adequado ao material de suporte	Visual	*a)						
♦ Alinhamento	Nível	sim/não						
Colocação de Suspensões Adicionais para Suporte de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não						
Aplicação dos Perfis Primários	Visual	sim/não						
♦ Distância máxima entre eixos - dy (deve ser no máximo 1,20 m)	Fita métrica	*a)						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Aplicação dos Perfis Secundários	Visual	sim/não						
♦ Distância máxima entre eixos - dx (deve ser no máximo 0,60 m)	Fita métrica	*a)						
♦ Alinhamento	Régua	sim/não						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Nivelamento da Estrutura	Visual	sim/não						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
♦ Nivelamento local (em 0,20 m)	Régua	[desvio ≤ 1 mm]					
♦ Nivelamento geral (em 2 m)	Régua	[desvio ≤ 5 mm]					
♦ Horizontalidade (em relação à cota de referência)	Régua	[≤ 3 mm/m, sem exceder 20 mm]					
Colocação do Isolamento	Visual	sim/não					
Fixação das Placas sob os Perfis	Visual	sim/não					
♦ Disposição perpendicular aos perfis secundários	Visual	sim/não					
♦ Juntas desencontradas (distância entre topos deve ser no mínimo 0,40 m)	Fita métrica	*a)					
♦ Distância entre parafusos de fixação (deve ser no máximo 0,20 m)	Fita métrica	*a)					
♦ Separação entre placas (a junta deve ter uma largura de aproximadamente 4 mm)	Fita métrica	*a)					
♦ Alinhamento de juntas	Régua	[desvio ≤ 0,5 mm/m]					
♦ Desfasamento vertical entre placas adjacentes	Régua	[≤ 1 mm]					
Tratamento das Juntas	Visual	sim/não					
♦ Limpeza das juntas	Visual	sim/não					
♦ Aplicação da pasta para juntas	Visual	sim/não					
♦ Colocação de fita para juntas	Visual	sim/não					
♦ 2a de mão de pasta para juntas (ter em atenção o tempo de secagem)	Visual	sim/não					
Aplicação da Massa de Acabamento	Visual	sim/não					
Colocação de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não					
Outros: _____		sim/não					
Falhas Frequentes (ter especial atenção)							
Nivelamento do Perfil Angular	Visual	sim/não					
Marcação do Sistema Estrutural	Visual	sim/não					
Fixação do Dispositivo de Ancoragem	Visual	sim/não					
Estrutura de Suspensão não Conforme com o Especificado em Projecto	Visual	sim/não					
Tipo e Espessura da Placa de Gesso Cartonado não Conforme com o Especificado em Projecto	Visual	sim/não					
Falta de Colocação de Banda de Dilatação sob o Perfil Angular	Visual	sim/não					
Ensaio de Desempenho							
Conjunto Estável e Indeformável	Visual	sim/não					
Superfície Regular e Homogénea	Visual	sim/não					
Planeza (numa distância de 2 m)	Régua	[desvio ≤ 5 mm]					
Comportamento Acústico	Laboratório	*a)					

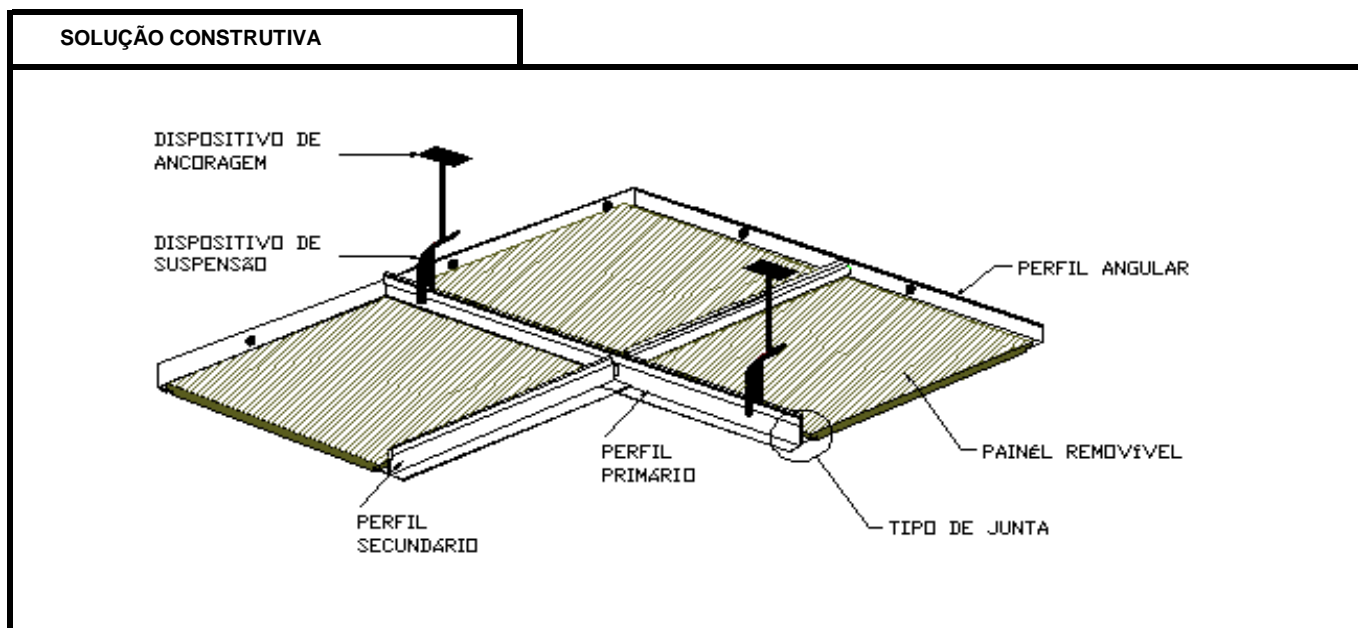
ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO

	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS EXECUÇÃO DE TECTO SUSPENSO REMOVÍVEL	Referência: EX_SUSP.REM
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes da execução dos trabalhos e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____



QUADRO DE ACTOS

	I	II	III	IV
Data	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Local				
Material do Painél				
Tipo de Junta				
Configuração (mm)				

OBJECTO DE CONFORMIDADE

Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:



Conforme



Conforme com Condicionante



Não Conforme



Adiado



Cancelado



Não Aplicado

MÃO DE OBRA

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Enquadramento:							
♦ Encarregado	Visual	sim/não					
Comando:							
♦ Arvorado	Visual	sim/não					
Produção:							
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não					
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não					

EQUIPAMENTO

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Carga e Transporte:							
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não					
♦ Manuais	Visual	sim/não					
Trabalhos em Altura:							
♦ Andaime/ Escadote	Visual	sim/não					
♦ Elevador de Placas	Visual	sim/não					
Medição/ Nivelamento:							
♦ Fita métrica/ Régua/ Esquadro	Visual	sim/não					
♦ Nível	Visual	sim/não					
♦ Laser	Visual	sim/não					
♦ Fio azul - Bate linhas	Visual	sim/não					
Fixação:							
♦ Berbequim	Visual	sim/não					
♦ Chave de fendas/ Aparafusadora eléctrica	Visual	sim/não					
♦ Martelo de estucador	Visual	sim/não					
Corte:							
♦ X acto	Visual	sim/não					
♦ Serra/ Tesoura (corte dos perfis)	Visual	sim/não					
♦ Agrafador de Perfis	Visual	sim/não					
Outros: _____	Visual	sim/não					

MATERIAL							
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Dispositivo de Ancoragem	RC_EST.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
Dispositivo de Suspensão	RC_EST.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
Perfis Angulares	RC_EST.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Dimensões (largura do banzo - 15/24 mm)	Fita métrica	*a)					
Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Aplicação (fixar perfis angulares à parede/unir perfis)	Visual	*a)					
Perfis Primários	RC_EST.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Largura do banzo (15/24) mm	Fita métrica	*a)					
Perfis Secundários	RC_EST.REM	sim/não					
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)					
♦ Comprimento (300/600/1200) mm	Fita métrica	*a)					
♦ Largura do banzo (15/24) mm	Fita métrica	*a)					
Painéis Removíveis	RC_PAÍ.REM	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Material (fibra mineral/madeira/metalgesso cartonado/pvc)	Visual	*a)					
♦ Tipo de borda (visível/semi oculta/oculta)	Visual	*a)					
♦ Dimensões	Fita métrica	*a)					
Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	sim/não					
♦ Referência	Leitura	*a)					
♦ Material (lã de rocha/EPS/XPS/PUR)	Visual	*a)					
♦ Densidade	Leitura	*a)					
♦ Espessura	Fita métrica	*a)					
Outros: _____							
AMBIENTE E SEGURANÇA							
Nota: Existindo entidades próprias não compete à fiscalização o seu controlo, no entanto devem ser registadas como não conformidades a ocorrência de situações gravosas!							
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Plano de Gestão Ambiental da Obra	Visual	sim/não					
Plano de Saúde e Segurança	Visual	sim/não					

TECNOLOGIA								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Condições Prévias								
Suporte Estável	Visual	sim/não						
Paramentos Verticais Finalizados	Visual	sim/não						
Instalações situadas acima do tecto falso estão devidamente dispostas e fixas à laje.	Visual	sim/não						
Vãos Exteriores Finalizados	Visual	sim/não						
Execução								
Marcação do Perimetro do Tecto	Visual	sim/não						
♦ Pé direito	Fita métrica	*a)						
♦ Altura do plenum (<i>deve ser no mínimo 0,10 m</i>)	Fita métrica	*a)						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Fixação dos Perfis Angulares (Alhetas)	Visual	sim/não						
♦ Distância entre parafusos de fixação (<i>deve ser no máximo 0,60 m</i>)	Fita métrica	*a)						
Marcação do Sistema Estrutural	Visual	sim/não						
♦ Distância entre pontos de ancoragem (<i>deve ser no máximo 1,20 m</i>)	Fita métrica	*a)						
♦ Distâncias nos extremos iguais	Fita métrica	sim/não						
♦ Disposição dos perfis (<i>os perfis primários devem ser colocados paralelamente à maior dimensão do local</i>)	Visual	*a)						
Fixação dos Varões de Suspensão	Visual	sim/não						
♦ Dispositivo de ancoragem adequado ao material de suporte	Visual	*a)						
♦ Alinhamento	Nível	sim/não						
Colocação de Suspensões Adicionais para Suporte de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não						
Aplicação dos Perfis Primários	Visual	sim/não						
♦ Distância máxima entre perfis (<i>deve ser no máximo 1,20 m</i>)	Fita métrica	*a)						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Aplicação dos Perfis Secundários	Visual	sim/não						
♦ Encaixe dos perfis secundários (<i>1º os perfis de 1200 mm e depois os perfis de 600 mm</i>)	Visual	*a)						
♦ Alinhamento	Régua	sim/não						
♦ Nivelamento	Nível	sim/não						
Nivelamento da Estrutura	Visual	sim/não						
♦ Nivelamento local (em 0,20 m)	Régua	desvio ≤ 1 mm						
♦ Nivelamento geral (em 2 m)	Régua	desvio ≤ 3 mm						
♦ Planeza (em relação à cota de referência)	Régua	≤ 3 mm/m, sem exceder 20 mm						
♦ Esquadria (ângulo entre perfis)	Esquadro	90° ± 2%						
Colocação das Painéis	Visual	sim/não						
♦ Começo pelo centro do local	Visual	sim/não						
Colocação do Isolamento	Visual	sim/não						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Colocação de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não					
Outros: _____		sim/não					
Falhas Frequentes <i>(ter especial atenção)</i>							
Nivelamento do Perfil Angular	Visual	sim/não					
Fixação do Dispositivo de Ancoragem	Visual	sim/não					
Dispositivo de Suspensão Não Conforme com o Especificado em Projecto	Visual	sim/não					
Deficiente Encaixe entre Perfis	Visual	sim/não					
Colocação das Placas em Sistema oculto	Visual	sim/não					
Ensaio de Desempenho							
Conjunto Estável e Indeformável	Visual	sim/não					
Superfície Regular e Homogénea	Visual	sim/não					
Planeza (numa distância de 2 m)	Régua	desvio ≤ 3 mm					
Comportamento Acústico	Laboratório	*a)					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arvorado/Encarregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fiscal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		I	II	III	IV	Arvorado/Encarregado					Fiscal				
	I	II	III	IV												
Arvorado/Encarregado																
Fiscal																

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE - TECTOS FALSOS	
Referência:	
EXECUÇÃO DE TECTO TENSO	
EX_TENSO	
Fiscalização:	
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	

DOCUMENTOS DE APOIO
Nota: Os dados seguintes devem ser preenchidos antes da execução dos trabalhos e conforme especificado no projecto!
Condições Técnicas (referência): _____ Caderno de Encargos (páginas): _____ Peças Desenhadas (referência): _____ MTQ (descrição): _____ _____ _____ _____

SOLUÇÃO CONSTRUTIVA

QUADRO DE ACTOS				
	I	II	III	IV
Data	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Local				
Tipo de Tela				
Tipo de Perfil				

OBJECTO DE CONFORMIDADE

Preencher os campos de decisão utilizando a seguinte simbologia:



Conforme



Conforme com Condicionante



Não Conforme



Adiado



Cancelado



Não Aplicado

MÃO DE OBRA

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Enquadramento:							
♦ Encarregado	Visual	sim/não					
Comando:							
♦ Arvorado	Visual	sim/não					
Produção:							
♦ Oficial/ Montador	Visual	sim/não					
♦ Servente(s)/ Ajudante(s) de Montador	Visual	sim/não					

EQUIPAMENTO

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Carga e Transporte:							
♦ Mecânicos (<i>empilhador/grua com garfo</i>) capacidade de carga: _____	Visual	sim/não					
♦ Manuais	Visual	sim/não					
Trabalhos em Altura:							
♦ Andaime/ Escadote	Visual	sim/não					
Medição/ Nivelamento:							
♦ Fita métrica/ Régua/ Esquadro	Visual	sim/não					
♦ Nível	Visual	sim/não					
♦ Laser	Visual	sim/não					
♦ Fio azul - Bate linhas	Visual	sim/não					
Fixação:							
♦ Berbequim	Visual	sim/não					
♦ Chave de fendas/ Aparafusadora eléctrica	Visual	sim/não					
♦ Martelo de estucador	Visual	sim/não					
Corte:							
♦ X acto	Visual	sim/não					
♦ Serra/ Tesoura (corte dos perfis)	Visual	sim/não					
♦ Lima	Visual	sim/não					
Colocação da Tela:							
♦ Espátulas/ Pinças	Visual	sim/não					
♦ Gerador de Calor	Visual	sim/não					
♦ Cola/ Fita cola	Visual	sim/não					
Outros: _____	Visual	sim/não					

MATERIAL								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Perfis de Fixação	RC_EST.TEN	sim/não						
♦ Referência	Leitura	*a)						
♦ Tipo (visível/invisível)	Visual	*a)						
Acessórios de Fixação	RC_ACE.FIX	sim/não						
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)						
Dispositivos de Suporte para Fins Técnicos	RC_EST.TEN	sim/não						
♦ Referência/ Tipo	Leitura	*a)						
Tela PVC	RC_TELA	sim/não						
♦ Referência	Leitura	*a)						
♦ Tipo de Acabamento (lacado/metalizado/mate/perfurado/impresso)	Visual	*a)						
♦ Cor	Carta RAL	*a)						
Materiais de Isolamento	RC_ISOLA	sim/não						
♦ Referência	Leitura	*a)						
♦ Material (lã de rocha/EPS/XPS/PUR)	Visual	*a)						
♦ Densidade	Leitura	*a)						
♦ Espessura	Fita métrica	*a)						
Outros: _____								
AMBIENTE E SEGURANÇA								
Nota: Existindo entidades próprias não compete à fiscalização o seu controlo, no entanto devem ser registadas como não conformidades a ocorrência de situações graves!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Plano de Gestão Ambiental da Obra	Visual	sim/não						
Plano de Saúde e Segurança	Visual	sim/não						
TECNOLOGIA								
*Nota: Os campos assinalados com "a)" devem ser preenchidos conforme especificado no projecto!								
PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO				
				I	II	III	IV	
Condições Prévias								
Suporte Estável	Visual	sim/não						
Paramentos Verticais Finalizados	Visual	sim/não						
Instalações Situadas acima do Tecto Falso estão Devidamente Dispostas e Fixas à Laje	Visual	sim/não						
Vãos Exteriores Finalizados	Visual	sim/não						
Superfície Inferior do Tecto Original Não Apresenta Rugosidades Capazes de Causar Danos na Tela de PVC	Visual	sim/não						
Esboço do Levantamento do Espaço, com Identificação do Ângulo de Referência	Visual	sim/não						

PONTOS DE CONTROLO	MEIOS DE CONTROLO	PARÂMETROS DE CONTROLO	REGISTO DE RESULTADOS	DECISÃO			
				I	II	III	IV
Execução							
Marcação do Perímetro do Tecto	Visual	sim/não					
♦ Pé direito	Fita métrica	*a)					
♦ Altura do Plenum	Fita métrica	*a)					
♦ Nivelamento	Nível	sim/não					
Fixação dos Perfis de Fixação	Visual	sim/não					
♦ Sistema de fixação adequado ao material de suporte	Visual	*a)					
♦ Distância entre parafusos de fixação	Fita métrica	*a)					
♦ Nivelamento (em 2 m)	Régua	[desvio ≤ 3 mm]					
♦ Distância de separação entre união de perfis	Fita métrica	[≤ 0,5 mm]					
♦ Divergência vertical entre perfis adjacentes	Fita métrica	[≤ 0,5 mm]					
Fixação dos Dispositivos de Suporte para Fins Técnicos	Visual	sim/não					
Clipagem da Tela de PVC	Visual	sim/não					
♦ Pré Aquecimento da tela	Termómetro	[≈30 °C]					
♦ Clipagem do ângulo de referência	Visual	sim/não					
♦ Clipagem dos restantes ângulos (<i>sempre na diagonal um após outro</i>)	Visual	sim/não					
♦ Clipagem dos meios maiores	Visual	sim/não					
♦ Clipagem integral da tela de PVC	Visual	sim/não					
♦ Temperatura constante durante a clipagem da tela de PVC	Termómetro	[≈ 50 °C]					
♦ Manter distância entre a tela e o gerador de calor	Fita métrica	[≥ 1,5m]					
Colocação de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não					
♦ Período de arrefecimento	Relógio	[≥ 20 minutos]					
♦ Colagem de anilhas de reforço	Visual	sim/não					
♦ Execução das aberturas	Visual	sim/não					
♦ Colocação dos dispositivos técnicos	Visual	sim/não					
Outros: _____							
Falhas Frequentes (<i>ter especial atenção</i>)							
Nivelamento do Perfil Angular	Visual	sim/não					
Clipagem da Tela de PVC no Perfil de Fixação	Visual	sim/não					
Alinhamento das Juntas de Soldadura	Visual	sim/não					
Realização de Aberturas para Colocação de Dispositivos Técnicos	Visual	sim/não					
Movimentar o Gerador de Calor de forma a Transmitir Temperatura Constante em toda a Superfície da Tela	Visual	sim/não					
Ensaio de Desempenho							
Conjunto Estável e Indeformável	Visual	sim/não					
Superfície Regular e Homogénea	Visual	sim/não					
Comportamento Acústico	Laboratório	*a)					

ELEMENTOS DE OBRA/OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO

	I	II	III	IV
Arvorado/Encarregado				
Fiscal				

A2

**FICHA DE CONTROLO E CORRECÇÃO
DE NÃO CONFORMIDADES - FCCNC**

IDENTIFICAÇÃO	
FICHA DE CONTROLO E CORRECÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES - TECTOS FALSOS	Referência: FCCNC Nº:
Obra/Empreitada: _____ Dono de Obra: _____ Empreiteiro: _____ Subempreiteiro: _____	Fiscalização:

NÃO CONFORMIDADES	
DESCRIÇÃO	
Fase de Construção: _____ Local: _____ Data: ____ / ____ / ____ Hora: _____ Tipo de Tecto/ Elemento: _____ Descrição da Não Conformidade Observada: _____ _____ _____ _____ Especificações Aplicáveis: _____ Técnico Fiscal: _____	
ACÇÃO CORRECTIVA	
Descrição das Acções Correctivas a Realizar: _____ _____ _____ Empreiteiro: _____ Data: ____ / ____ / ____ Prazo para execução: _____	
VERIFICAÇÃO DA CORRECÇÃO	
Observações: _____ _____ _____ Verificado por: _____ Data: ____ / ____ / ____ Hora: _____	